

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**SISTEMATIZAÇÃO DE PROCESSO DE**  
**PADRONIZAÇÃO DE DETALHES**  
**CONSTRUTIVOS EM PROJETO**

**ADALBERTO FISCHER**

Dissertação apresentada ao programa  
de Pós-graduação em Engenharia de  
Produção da Universidade Federal de  
Santa Catarina com requisitos parciais  
para a obtenção do Título de  
Mestre em Engenharia de Produção

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**2002**

**ADALBERTO FISCHER**

**SISTEMATIZAÇÃO DE PROCESSO DE  
PADRONIZAÇÃO DE DETALHES  
CONSTRUTIVOS EM PROJETO**

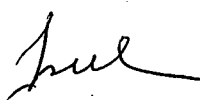
Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis 26 de Junho de 2002



**Prof: Edson Pacheco Paladini, Dr.**  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA:**



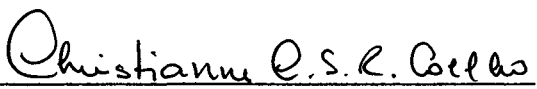
---

**Prof. Ingeborg Sell, Dra.**  
Orientadora



---

**Prof. Dálvio F. Tubino, Dr.**



---

**Christianne C. de Souza Reinisch Coelho, Dra.**

## **AGRADECIMENTOS**

- A Professora Orientadora Ingeborg Sell, pela orientação e apoio no desenvolvimento desse trabalho.
- À Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de realizar o curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção.
- A Eletrosul, que proporcionou o desenvolvimento e aplicação da Sistematização proposta.
- A todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## Sumário

	Pág.
<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>vii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>viii</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>ix</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DO TRABALHO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Origem do Trabalho.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Objetivo do Trabalho.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Limitações do Trabalho.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Estrutura do Trabalho.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>ABORDAGEM CONCEITUAL.....</b>	<b>5</b>
<b>2 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Padronização.....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Definição.....	6
2.1.2 Importância da Padronização.....	9
2.1.3 Tipos de Padrões.....	11
2.1.4 Objetivos da Padronização.....	14
2.1.5 Métodos de Padronização.....	15
2.1.6 Preparação de um Programa de Padronização.....	17
2.1.7 Características Básicas dos Padrões.....	18
2.1.8 Problemas na Padronização.....	19
2.1.9 Vantagens da Padronização.....	20
2.1.10 Desvantagens da Padronização.....	22
<b>2.2 Relação da Padronização com o Controle Total da Qualidade.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Ferramentas da Qualidade.....</b>	<b>25</b>
2.3.1 Fluxograma.....	26
2.3.2 Brainstorming.....	28
2.3.3 QFD – Desdobramento da Função Qualidade.....	29



## **CAPÍTULO IV**

<b>APLICAÇÃO DA SISTEMATIZAÇÃO .....</b>	<b>54</b>
<b>4 UTILIZAÇÃO DO ROTEIRO DE ATIVIDADES PARA APLICAÇÃO DA</b>	
<b>SISTEMATIZAÇÃO DA PADRONIZAÇÃO NA ELETROSUL.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1 A Empresa onde foi Aplicada a Sistematização da Padronização.....</b>	<b>54</b>
<b>4.2 Aplicação Prática da Sistematização do Processo de Padronização.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3 Aplicação Etapa 1: Formação do Grupo de Trabalho (GT).....</b>	<b>56</b>
<b>4.4. Aplicação Etapa 2: Determinação da Coordenação dos Trabalhos.....</b>	<b>57</b>
<b>4.5. Aplicação Etapa 3: O que Padronizar.....</b>	<b>57</b>
4.5.1 Aplicação Etapa 3.1: Sugerir Naturezas.....	57
4.5.2 Aplicação Etapa 3.2: Selecionar Naturezas Definitivas.....	58
4.5.3 Aplicação Etapa 3.3: Estabelecer Naturezas.....	59
4.5.4 Aplicação Etapa 3.4: Sugerir Títulos para cada Natureza.....	59
4.5.5 Aplicação Etapa 3.5: Selecionar Títulos Definitivos.....	63
4.5.6 Aplicação Etapa 3.6: Estabelecer Títulos para cada Natureza .....	64
<b>4.6 Aplicação Etapa 4: Como Padronizar.....</b>	<b>65</b>
4.6.1. Aplicação Etapa 4.1: Elaborar Desenhos para cada Título.....	65
4.6.2. Aplicação Etapa 4.2: Selecionar Desenho Definitivo para cada Título.....	69
4.6.3. Aplicação Etapa 4.3: Definir Desenho de Montagem.....	73
4.6.4. Aplicação Etapa 4.4: Elaborar Lista de Materiais para cada Título nos	
Departamentos.....	73
4.6.5 Aplicação Etapa 4.5: Elaborar Listagem de Materiais.....	74
4.6.6. Aplicação Etapa 4.6: Estabelecer Código para cada Material Associado	
a sua Natureza.....	74
<b>4.7 Aplicação Etapa 5: Elaborar Caderno e Listagem de Materiais Definitivos dos</b>	
<b>    Padrões.....</b>	<b>75</b>
<b>4.8 Aplicação Etapa 6: Aplicar os Padrões na Prática.....</b>	<b>76</b>
<b>4.9 Considerações Sobre a Aplicação Prática da Sistematização do Processo de</b>	
<b>    Padronização, na Eletrosul.....</b>	<b>77</b>

## **CAPÍTULO V**

<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>79</b>
<b>5.1 Conclusões da Pesquisa.....</b>	<b>79</b>
<b>5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros.....</b>	<b>81</b>

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>
--	-----------

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 : Definições de Padronização.....	8
Figura 2: A Importância da Padronização.....	11
Figura 3: Estrutura Básica dos Padrões da Empresa .....	12
Figura 4: Estrutura dos Padrões Técnicos.....	12
Figura 5: Etapas de Padronização.....	16
Figura 6: Ciclo de Controle e os Princípios Cartesianos.....	20
Figura 7: Modelo Europeu para Gestão da Qualidade Total.....	24
Figura 8: Fluxograma.....	27
Figura 9: Análise do Problema.....	32
Figura 10: Esquema Simplificado do Roteiro de Atividades do Sistema de Padronização.....	51
Figura 11: Fluxograma Geral.....	53
Figura 12: Luminária para Lâmpada Incandescente ou Mista, Tipo Pendente.....	67
Figura 12: Luminária para Lâmpada Incandescente ou Mista, Tipo Pendente.....	68
Figura 13: Casa da Qualidade.....	72

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO I – Caderno dos Detalhes de Montagem da Natureza Iluminação

ANEXO II – Listagem de Materiais da Natureza Iluminação

## RESUMO

Este trabalho, tem como objetivo, desenvolver uma sistematização para implementação de processo de padronização de detalhes construtivos, estabelecendo os padrões em empresas de projetos, seguindo os roteiros especificados em um fluxograma. Para alcançar esse objetivo apresenta-se o pensamento de vários autores sobre o tema, proporcionando, assim, uma fundamentação teórica para o desenvolvimento do sistema de padronização e o da sistematização. Portanto, é proposto um roteiro de atividades para implementação de um sistema de padronização que serve de base para essa reprodução em outras empresas, considerando as condições existentes. Finalmente, apresenta-se a utilização da sistematização em uma empresa de grande porte, Eletrosul em Florianópolis-SC, para comprovar a aplicabilidade prática do sistema proposto.

Palavras-chave: Sistematização, Implementação, Padronização, Processo e Sistema



## ABSTRACT

This work aims to develop a systematization for the implementation of a standardization process of constructive details. It establishes standards in project companies, according to routes specified in a flow chart. To reach this aim a conceptual approach is introduced, reflecting several authors' opinions regarding this subject. It also attempts to provide theoretical feedback for developing such a standardized system and systematization.

Therefore, it proposes a route of activities for the implementation of a standardized system which will serve as a basis for reproduction in different companies, considering their specific context. Finally, it introduces the use of this systematization in a big company, Eletrosul, located in Florianópolis – SC, in order to verify the applicability of the proposed system.

Key-Words: Systematization, Implementation, Standardization, Process, System

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUÇÃO**

### **1 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DO TRABALHO**

A padronização é uma prática que tem início em empresas há várias décadas, e seu desenvolvimento tem sido alvo de inúmeros estudos, apresentando grande evolução em aplicações nas empresas. Atualmente o sistema de padronização passou a ser encarado como uma forma de reter a memória das empresas e formalizar a rotina no processo produtivo.

Em qualquer organização, o objetivo principal é melhorar a qualidade de seus produtos e serviços em benefício dos clientes. Busca-se, cada vez mais, melhores resultados na produção e no aperfeiçoamento da qualidade e dos recursos disponíveis na empresa para uma maior competitividade no mercado.

As organizações estão almejando diminuir seus custos de qualquer forma, e o sistema de padronização sólido e eficiente reduz esses custos a números significantes, tanto na elaboração e aplicação dos detalhes construtivos (desenhos de projeto), quanto na quantidade de materiais/peças utilizados.

A sistematização para implementar um sistema de padronização tem importância fundamental, porque minimiza o tempo gasto com discussões infundadas, e a aplicação de ferramentas científicas para a criação dos padrões no momento de obter-se uma decisão do grupo de trabalho é, sem dúvida nenhuma, a melhor forma de direcionamento dos trabalhos, criando tempo previamente determinado para execução das tarefas.

Não existem ferramentas “milagrosas”, capazes de solucionar todos os problemas. Caberá ao profissional combiná-las com criatividade, criando uma flexibilidade na sistematização para cada problema com que se defrontar, utilizando, também, o seu bom senso em cada situação. Segundo Williams (1995), a melhor ferramenta para a TQM é a mente humana que tem a capacidade de interpretar porque as coisas acontecem, e o mais importante, o que fazer para que as coisas melhorem.

Embora a sistematização e documentação das tarefas e rotinas sejam partes indispensáveis de um sistema de qualidade, uma pesquisa, realizada em Porto Alegre com várias empresas de pequeno porte no setor da Construção Civil, mostrou que 71% delas não tinham um tipo de documentação referente a procedimento de execução de obras, conforme Picchi (1993).

## **1.1 Origem do Trabalho**

O presente trabalho nasceu da necessidade de desenvolver uma rotina de implementação de um sistema de padronização em projetos construtivos.

O fato de não se ter um sistema de padronização para elaboração de projetos, faz com que cada projetista use os materiais/peças que bem entender, ou seja, num mesmo departamento de uma empresa é comum encontrar projetos semelhantes, usando materiais distintos, e os desenhos de montagem (detalhes de montagem) também ficam a critério desses projetistas, tomando as mesmas diretrizes.

A desvantagem assumida por uma empresa, por não ter uma padronização definida, tem consequência direta na sua organização e na sua elaboração dos serviços. Abordando apenas o projeto de iluminação, onde se tem, como exemplo, a instalação de uma determinada luminária, que apenas é um item dos materiais usados na concepção do desenho de montagem do projeto elétrico, verifica-se que cada projetista pode utilizar várias maneiras de elaborar esses desenhos (detalhes) e a diversidade de luminárias que podem ser utilizadas também é grande, dependendo do perfil e da criatividade de cada profissional.

A sistematização para implementação de um sistema de padronização se fundamenta em um direcionamento dirigido e aplicado, que se compara a um roteiro previamente determinado, através de quadros evolutivos com sucessivos passos, demonstrados através de um fluxograma. A aplicação da sistematização, oferece a oportunidade para que todos os indivíduos da empresa possam participar da elaboração de um

sistema de padronização, permitindo o aprendizado pela experiência, sem a necessidade de se pagar o preço por decisões errôneas tomadas em um contexto de trabalho normal, sem levar em consideração os critérios da sistematização.

Portanto, a sistematização para implementação de um sistema de padronização constitui-se em um instrumento que possui um conjunto de características positivas, credenciado para o uso em programas de desenvolvimento dos seres humanos, seja em uma organização ou em grupos de interesse específico, proporcionando aos participantes um elevado nível de motivação, pois facilita a solução intuitiva de problemas, desenvolve a habilidade de trabalho em equipe, permitindo, inclusive, liberdade para exploração de idéias e espaço para a criatividade, além de proporcionar habilidade para a utilização das ferramentas da qualidade.

Dessa maneira, nada mais justificável do que utilizar um instrumento para aplicar um procedimento como a sistematização, para educar e capacitar pessoas ligadas a um determinado setor ou área de interesse específico, de forma dinâmica e interativa, para elaboração de um sistema de padronização.

## **1.2 Objetivo do Trabalho**

Pelo que foi exposto no item anterior, o presente trabalho tem como objetivo propor uma sistematização para implementação de processo de padronização de detalhes construtivos em projetos, de itens de materiais/peças que se repetem em projetos, nesse caso projetos elétricos, seguindo um fluxograma geral, no qual as ações estratégicas desenvolvidas na sistematização conduzem a um desempenho eficiente, obrigando a que todos os projetistas da empresa desenvolvam suas tarefas dentro de parâmetros já estipulados e conhecidos.

Essa proposta será aplicada num caso prático na Eletrosul, sendo que a sistematização nesse trabalho se propõe a ser uma ferramenta para auxiliar a equipe de projeto a elaborar um sistema de padronização, com o objetivo de reduzir os problemas acarretados pelo número de detalhes construtivos e materiais/peças diferentes, utilizados em cada projeto elétrico, alcançando, assim, uma rotina única para os diversos projetos da empresa.

### **1.3 Limitações do Trabalho**

As principais limitações do trabalho são:

- a) a sistematização proposta foi aplicada na empresa Eletrosul, na área de projeto e montagem elétrica, sendo que para aplicar em outras empresas ou em outras áreas, são necessários alguns ajustes;
- b) para implementação da sistematização, pressupõe-se que todos os departamentos/divisões, ligados ao projeto e também à equipe de montagens de obra, estejam dispostos a trabalhar com os padrões;
- c) devido a indisponibilidade de tempo, não foi possível aplicar a sistematização em outras áreas da empresa.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

Esse trabalho apresenta quatro capítulos, além deste, com a seguinte estrutura:

- a) Capítulo II – Abordagem conceitual, que enfoca os principais conceitos da padronização, destacando-se as ferramentas científicas básicas da qualidade utilizadas no trabalho;
- b) Capítulo III – Apresenta a sistematização proposta com a descrição de um roteiro de atividades para a padronização, seguindo um fluxograma geral para cada fase das atividades, desde a formação do grupo de trabalho, passando por todo o processo de elaboração dos padrões, até o acompanhamento da aplicação dos padrões nas áreas de montagens (clientes);
- c) Capítulo IV – Aplicação prática da sistematização na empresa Eletrosul, demonstrando sua aplicabilidade e a utilização nas usinas termelétricas de Jacuí I e Jorge Lacerda IV, sendo assim testado o sistema de padronização;
- d) Capítulo V – Conclusões e Recomendações apresentarão os comentários finais sobre o desenvolvimento e aplicação da sistematização, compreendendo ainda recomendações necessárias para estimular um novo trabalho.

## **CAPÍTULO II**

### **ABORDAGEM CONCEITUAL**

#### **2 INTRODUÇÃO**

Aborda-se neste capítulo, a partir de uma revisão bibliográfica, as principais informações sobre sistema de padronização, mostrando desde a definição da padronização, englobando todos os tópicos da padronização, inclusive sua relação com a sistematização (metodologia) e, no final, destacando-se as ferramentas da qualidade usadas na sistematização do processo de padronização.

A empresa que não estiver disposta a buscar a competitividade terá seus dias contados, porque o mercado mundial está sempre se aprimorando e conquistando novos mercados. A padronização dentro de todas as empresas está sendo visualizada como uma forma de melhores gerenciamentos, implementando baixos custos nas tarefas que visam melhorar de modo contínuo o desempenho organizacional.

A partir dos anos 50, tem havido uma convergência de situações favoráveis ao surgimento de novos modelos e ferramentas destinados ao desenvolvimento do produto. (SANTOS, 1996). E a utilização de uma sistematização para implantação do sistema de padronização em projetos construtivos, não deixa de ser um avanço desses modelos.

## 2.1 Padronização

A falta do domínio do processo tecnológico detectado nas empresas e o uso desordenado dos materiais em projetos construtivos, permitem que seja criada a padronização, para preencher essas lacunas. A padronização consente não somente a obtenção do domínio tecnológico, como também a conservação dele. A execução das tarefas no campo (obra) pode ser desenvolvida com habilidade, desde que a padronização seja estabelecida com todos os requisitos necessários, conforme a sistematização implementada. Entretanto, deve ter caráter simples, transparente e conveniente com a execução do serviço. É preciso atender a todas essas condições, para facilitar a execução dos serviços, conforme a padronização.

### 2.1.1 Definição

A padronização é um caminho simples e efetivo para criar métodos e unificar critérios para poder atingir a qualidade de projeto e a qualidade de conformação de bens e consumo nos serviços. As qualidades de conformação e de projeto são delimitadas a partir das necessidades e exigências do consumidor através do desdobramento da qualidade.

Método é a palavra correta quando se pretende chegar a uma meta.

Metódico é aquilo que tem ou em que há método, conforme Ferreira (1994). Portanto, conclui-se que gerenciamento metódico é aquele praticado segundo um método, ou seja, segundo um caminho pelo qual se alcança um resultado.

Na construção de edifícios ocorre, na prática, uma mistura informal de rotina e melhorias, as quais não são implementadas de forma sistematizada. Frequentemente o processo deve sofrer melhorias sem, entretanto, haver padrões que permitam mantê-lo por falta de rotinação, (RODRIGUEZ 1992).

O autor confirma o que se detecta na elaboração de projetos elétricos de usinas termelétricas, que é necessário seguir uma sistematização para implementar um sistema de padronização, para poder executar as montagens nas obras.

Existe certa confusão quanto aos termos padronização e normalização. A padronização, literalmente, significa o ato de estabelecer padrões e atividades de referência, sejam de medidas ou de procedimentos para operações e atividades de caráter repetitivo. Já a norma consiste no instrumento, de caráter obrigatório, que define a aplicação dos padrões. As normas, de modo geral, fixam características, padrões de dimensões, pesos, processos e inclui

ainda o estabelecimento de terminologias, símbolos, método de ensaios, regras de utilização de produto. (TOLEDO 1987).

Uma vantagem excepcional da padronização consiste num aumento da produtividade, que é obtida via o aperfeiçoamento do método.

Segundo Campos (1992), os principais resultados que se pode obter da padronização na área de produção são:

- a) melhoria a capacitação técnica dos operários;
- b) possibilita a ampliação da área de atuação, com o crescimento da capacitação do próprio homem;
- c) permite delinear claramente o objetivo do trabalho, e consolidar o lema o “estágio subsequente é o cliente do precedente”.
- d) consolida a segurança do trabalho;
- e) possibilita a incorporação de melhorias do trabalho, assim como o nascimento de outras idéias positivas;
- f) possibilita a eliminação de produtos incompatíveis;
- g) permite a melhoria da qualidade e da produtividade;
- h) diminui o nível de estoque, uma vez que o material a ser utilizado é previsto com antecedência;
- i) diminui o tempo de preparação das máquinas;
- j) possibilita a realização dos trabalhos de manutenção compartilhados pelos próprios operários;
- k) diminui as quebras e paradas das máquinas;
- l) diminui o tempo de interrupção do trabalho;
- m) incorpora as idéias dos próprios operários para melhorar e facilitar o trabalho junto à linha de produção, assim como nas máquinas e ferramentas, pois considera que a melhoria contínua será desenvolvida com a participação dos trabalhadores;
- n) permite a gestão da rotina, da qualidade e do custo de forma efetiva;
- o) possibilita a execução do programa de educação e treinamento dos operários;
- p) a própria autogestão por parte dos operários desenvolve o espírito de auto-responsabilidade, bloqueando a transferência de materiais de qualidade inadequada aos estágios subsequentes, através da utilização dos itens de controle e de verificação.



A padronização deve ser encarada nas organizações como algo que trará melhorias em qualidade, custo, cumprimento de prazo, segurança.

DEFINIÇÃO	INGLÊS	JAPONÊS
<b>PADRÃO</b> - Documento consensado estabelecido para um objetivo, desempenho capacidade ordenamento, responsabilidade, dever, autoridade, maneira de pensar, conceito, etc., com o objetivo de unificar e simplificar de tal maneira que, de forma honesta, seja conveniente e lucrativo para as pessoas envolvidas	<b>STANDARD</b>	<b>HYOJUN</b>
<b>PADRÃO</b> - Um método ou objetivo para exprimir a magnitude da qualidade, usado como referência para permitir universalidade à medida.	<b>STANDARD</b>	<b>HYOJUN</b>
<b>PADRONIZAÇÃO</b> - Atividade sistemática de estabelecer e utilizar padrões.	<b>STANDARIZATION</b>	<b>HYOJUNCA</b>
<b>SISTEMA</b> - Composição de uma série de itens ( "Hardware", "Software" e elemento humano) que são selecionados e alinhados para operar relacionando-se mutuamente para cumprir uma dada missão.	<b>SYSTEM</b>	<b>SHISUTEMU</b>
<b>MISSÃO</b> - Uma tarefa definida que o sistema deve cumprir.	<b>MISSION</b>	<b>NINMU</b>

**Figura 1: Definições de Padronização.**

Fonte: Campos (1992)

A padronização propõe-se a unificação de critérios, métodos, procedimentos e operações com o objetivo de simplificar as atividades desiguais a níveis de montagens e execuções nas obras. Dessa maneira, objetiva generalizar os trabalhos em todos os níveis com a respectiva participação das partes envolvidas para conseguir atingir as especificações de projeto.

Segundo Juran e Grina (1993), o “Autocontrole”: É amplamente aceito nas indústrias japonesas onde o processo de controle segue o chamado Ciclo de Deming, composto de quatro etapas: planejar, fazer, verificar e agir. O objetivo (ou padrão) e o processo devem ser estabelecidos antes da execução do trabalho. Os resultados são então verificados, comparando-os com o padrão. Se houver qualquer diferença significativa após a avaliação, são tomadas ações corretivas, espera-se que não só os resultados obtidos, mas

também o processo, propriamente dito, sejam melhorados em uma espiral ascendente (princípio da melhoria contínua). Isso conduz ao aperfeiçoamento e fortalecimento da estrutura da empresa

### 2.1.2 Importância da Padronização

O desenvolvimento econômico e social de uma empresa, atualmente passa pelo seu desenvolvimento tecnológico. Para a implantação de um sistema de garantia de qualidade é imprescindível a normalização como ferramenta, pois este instrumento é fundamental na racionalização da produção, no controle de qualidade de bens e serviços, na aquisição de matérias-primas e insumos, no atendimento eficaz aos clientes internos e externos. Além disso, ela vem, de forma lenta e gradativa, transformando-se num dos principais alicerces da qualidade e da produtividade nos diversos setores produtivos da economia, Mundt e Tamborlin (1991).

Os padrões indicam a agregação de valor para a plena satisfação dos clientes, levando em consideração uma série de fatores, tais como: as capacidades dos processos, os aspectos técnicos, os custos envolvidos e as ações gerenciais pertinentes. Nas práticas, os requisitos relativos à satisfação dos clientes são mais claramente diferenciados ao se tratar de cliente-empresa e não cliente-consumidor comum. Esse último, com frequência, situa-se mais no campo das expectativas do que no de requisitos.

Dessa maneira, fica evidente que as empresas da construção de edifícios terão um esforço adicional para suprir as deficiências das normas brasileiras principalmente no que diz respeito a procedimentos da execução. (FORMOSO et al. 1993).

Quando a empresa se encontra padronizada, a transferência de tecnologia também é melhor, porque os procedimentos detentores da tecnologia se encontram documentados, fazendo com que suas deficiências desapareçam.

Segundo Oliveira (1991), um programa de normalização só será efetivamente implantado se existir a participação de todos os envolvidos na elaboração dos procedimentos e normas. Para este autor o consenso é uma questão necessária. A participação das pessoas é determinante nas elaborações das normas elaboradas, e o comprometimento de todos os envolvidos torna-se imprescindível.

Entretanto, Rodriguez (1992) acredita que no caso da construção é difícil envolver níveis mais baixos da mão-de-obra no processo participativo, devido ao alto índice de

rotatividade que eles apresentam. Sugere ainda que não sejam ultrapassados os níveis de mestres e encarregados, pois para ele este pessoal está mais envolvido com a empresa.

As idéias que estão sendo debatidas são divergentes, porém a dificuldade de obter-se a participação de todas as classes dos operários é bastante relevante, no caso do Brasil, talvez seja encarada como uma questão cultural, que não permite estabelecer que o operário de chão de fábrica diminuem os altos índices de rotatividade.

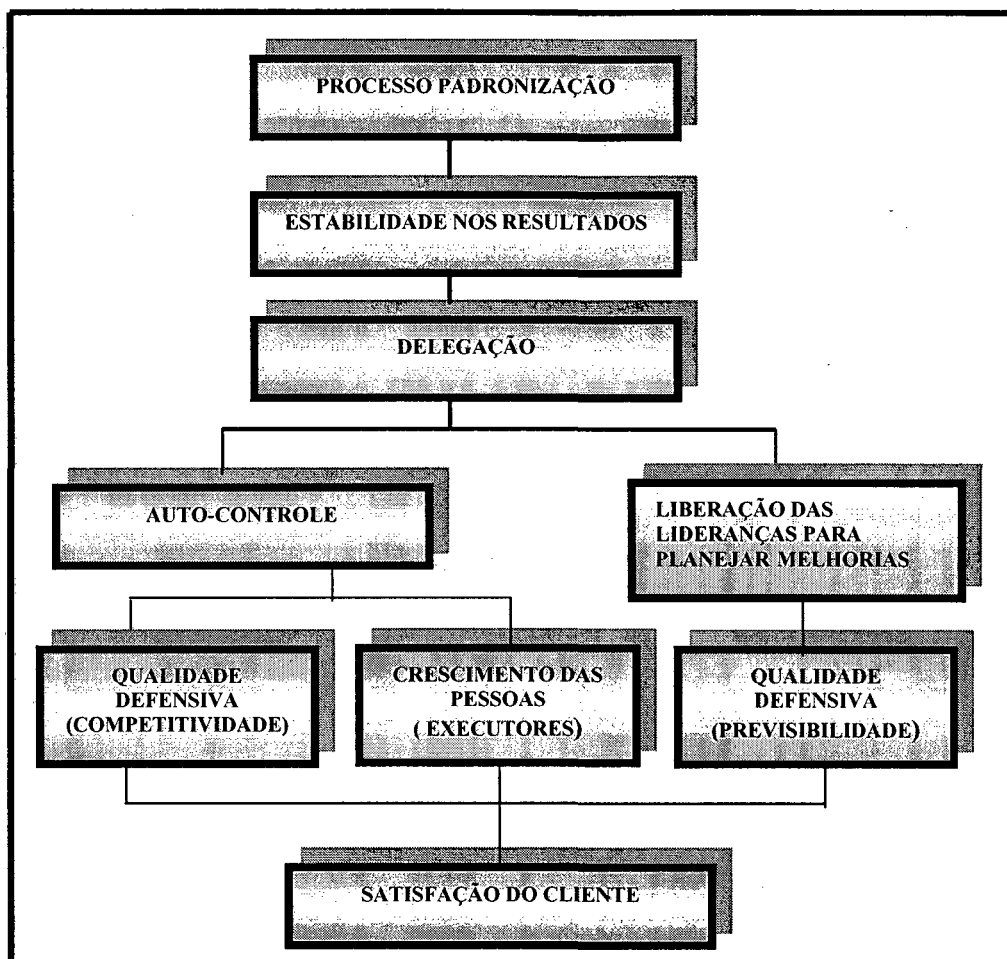
Um exemplo disto pode ser considerado as equipes móveis da ENCOL descritas por Picchi (1993), onde os operários são especialistas em determinadas tarefas e as executam em todas as obras da empresa. Esta solução parece interessante, mas aplicável somente as empresas maiores que possuem um número de obras consideráveis.

Uma solução para reduzir a rotatividade devido a este motivo exposto seria utilizar a polivalência. (CARDOSO, 1993).

Para Picchi (1993), o princípio básico da normalização é a busca de consenso entre todos os envolvidos, de tal forma que o processo de elaboração de normas seja participativo e contribua para o estreitamento do relacionamento entre diferentes áreas da empresa, o que é fundamental para a melhoria da qualidade.

A padronização dos processos também serve para alavancar melhorias contínuas a partir de uma base de dados e informações representativas das rotinas das empresas e da satisfação dos clientes de cada processo.

Disciplinando as pessoas, no sentido de fazê-las proceder de acordo com regras estabelecidas, sem tolher a criatividade, a padronização traz à tona as necessidades de educação, treinamento e capacitação, além da motivação profissional do ser humano. Por meio da padronização, torna-se possível a incorporação de experiências pessoais ao domínio tecnológico da empresa.



**Figura. 2: A Importância da Padronização.**

Fonte: Barbosa (1995)

Segundo Barbosa (1995), a padronização do processo e a conseqüente estabilidade dos resultados alcançados permitem a prática da delegação, que por sua vez produz enormes benefícios para as pessoas no desempenho das suas funções. Isso afeta, de maneira extremamente positiva, a “performace” da instituição.

### 2.1.3 Tipos de Padrões

Segundo Campos (1992), “existem várias maneiras de se classificar os padrões de empresa, dependendo do tipo, forma de produção, tamanho, organização”.

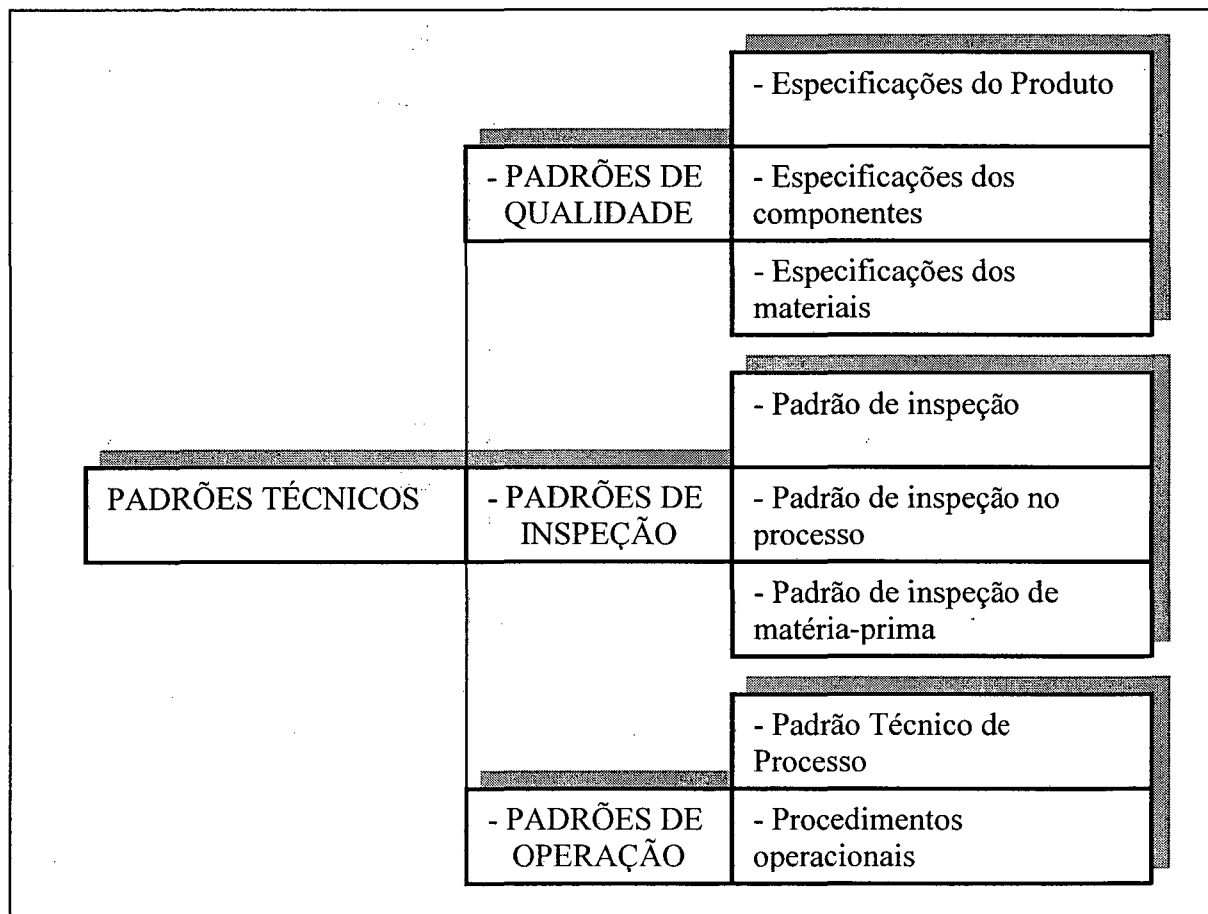
O autor entende que atividades industriais são relatadas basicamente por padrões de sistema para os procedimentos gerenciais e padrões técnicos para as especificações de produto, processo, matéria-prima e inspeção.

A seguir são apresentadas duas tabelas que esclarecerão a idéia do autor, sendo que estas tabelas explicarão os dois tipos de padrões mencionados.

<b>PADRÃO</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>
<b>PADRÃO DE SISTEMAS (GERENCIAIS)</b>	- Documentos consensados estabelecidos principalmente para assuntos, que dizem respeito à organização e conteúdo dos sistemas seqüência, procedimento e métodos.
<b>PADRÕES TÉCNICOS</b>	- Documentos consensados estabelecidos principalmente para assuntos técnicos relacionados direta ou indiretamente a um produto ou serviço.
<b>→</b>	- Termo genérico que serve para designar ambos: padrões de sistemas e padrões técnicos.

**Figura 3: Estrutura Básica dos Padrões da Empresa.**

Fonte: Campos (1992)



**Figura 4: Estrutura dos Padrões Técnicos.**

Fonte: Campos (1992)

Os padrões de sistema têm como objetivo principal unificar e clarear a forma de trabalho em situações interdepartamentais.

Os padrões técnicos têm como objetivo simplificar e clarear a maneira de executar a tarefa, pois a partir deles é que se obtém a comunicação entre a empresa, e a transferência de tecnologia das áreas técnicas até o operador.

Observa-se, na Figura 4, que os padrões de operação são divididos em padrão técnico de processo e procedimento operacional. Portanto, o padrão de operação é imprescindível para o planejamento e controle do processo, visualizando a fabricação do produto todo. Entretanto, o procedimento operacional é também conhecido como norma operacional e relata a seqüência correta de execução de um trabalho.

Pode-se acrescentar ainda, que o padrão técnico de processo é composto de um fluxograma do processo, que é a representação gráfica que descreve todos os passos, etapas do processo e indicações de quem, quando, onde, porque e como cada uma dessas atividades se realizará.

Segundo Barbosa (1995), o procedimento operacional é um instrumento didático para a educação/treinamento e para a execução de uma tarefa. Corresponde ao item como fazer, ou seja, é a descrição das atividades do processo, de forma seqüencial e detalhada.

Meserguer (1991) considera que os principais requisitos dos procedimentos são:

- a) quem executa;
- b) o método, ou seja, a seqüência ordenada de como se executa o trabalho;
- c) os critérios de aceitação e rejeição dos resultados do trabalho;
- d) os pontos e momentos passíveis de verificação;
- e) os pontos críticos onde é mais fácil a ocorrência de defeitos;
- f) ocasião em que se deve realizar inspeção e quem deve fazê-la.

Esses requisitos, denominado de documento de padrões, deve conter, da maneira mais acessível possível, todas as informações necessárias ao bom desempenho da tarefa. Logo, além dos procedimentos do trabalho, deve conter informações relativas a montagens, ferramentas, equipamentos e item de controle, logicamente, instruir o executor a realizar a tarefa com eficiência.

#### 2.1.4 Objetivos da Padronização

O estabelecimento de objetivos ou metas deve ser indicado nos caminhos ou meios para alcançá-los. A função básica da padronização é, pois, de estabelecer o “o que” e o “como” fazer. Além disso, também devem ser tratadas as respostas às questões “quem?”, “onde?” e “por quê?” fazer.

Segundo Kawahara e Marota (1991), dentro da empresa a padronização visa a prover a organização de instrumentos de controle de qualidade, racionalização da produção e minimização de seus custos. Paralelamente, pode-se dizer que ao fazer uma norma, descrevendo produtos, processos e as condições de desempenho desejadas, a empresa está documentando a tecnologia empregada, dando condições de, não só, utilizá-la com a máxima eficácia, mas também, facilitar a transferência da mesma para outros interessados.

O objetivo geral da padronização é tornar mais fácil para as pessoas a execução do trabalho, através da delegação de autoridade (poder para a tomada de decisão) para almejar e manter a tecnologia relacionada a cada processo, para a prevenção à ocorrência de problemas e para busca de melhorias contínuas nos processos, visando sempre à satisfação total dos clientes.

A padronização deve ter objetivos que correspondam às necessidades próprias de cada empresa, devidamente acordado, de acordo com publicação do INMETRO (1992). E, ainda, cita os seguintes objetivos:

- a) buscar o equilíbrio entre custo, qualidade e variedade;
- b) reduzir custos e aumentar os lucros;
- c) melhorar os sistemas de comercialização;
- d) respaldar a garantia de qualidade;
- e) participar nos níveis superiores da padronização;
- f) realimentar o sistema com o propósito de que seja dinâmico;
- g) assegurar e melhorar as comunicações;
- h) simplificar a gestão empresarial;
- i) desenvolver e transferir tecnologia;
- j) simplificar os sistemas de produção;
- k) facilitar a administração da qualidade.

Nas atividades produtivas, a padronização atua através de técnicas e princípios específicos, cujo objetivo final é a racionalização das atividades de projeto e produção. Ao se

projetar qualquer produto, uma preocupação existente deve ser encarada não só a níveis de componentes e de produtos acabados, mas também a níveis de produção e na conexão entre as atividades de projeto e produção. (TOLEDO, 1987).

As empresas dentro de seu processo produtivo, tentam padronizar seus processos de forma a obter uma melhor qualidade nos seus resultados finais, buscando viabilizar os serviços ou produtos de maneira que possam alcançar seus objetivos.

Segundo Tubino (1999), projetar e produzir bens não tem se mostrado uma tarefa muito difícil para as empresas. A dificuldade está em projetar e produzir bens de forma organizada e eficiente, atendendo às necessidades dos clientes.

#### 2.1.5 Métodos de Padronização

O controle rotineiro de processos inclui a padronização e pressupõe passos, tais como:

- a) elaboração de fluxograma;
- b) seleção dos itens de verificação (causas) e dos itens de controle (efeitos);
- c) análise dos padrões quando de sua aplicação;
- d) elaboração da documentação pertinente ao sistema de padronização;
- e) revisões do padrão e da documentação pertinentes, em função das melhorias alcançadas.

Segundo Campos (1992), jamais se estabelece um padrão sem que haja um objetivo definido (qualidade, custo, atendimento, moral e segurança) e a consciência de sua necessidade. Decidida a padronização, as etapas básicas são:

- a) elaboração de fluxograma;
- b) descrição do procedimento;
- c) registro de formato padrão.

A Figura 5 mostra a seqüência geral da padronização, indicando as etapas básicas a saber:

Especialização: escolher o sistema a ser padronizado, determinando a sua repetibilidade (quantas vezes em um determinado período de tempo se efetua uma tarefa);



**Simplificação:** uma vez delimitada a repetibilidade e definido o sistema (processo), o próximo passo é a simplificação, que consta com a redução do número de produtos, componentes, materiais e procedimentos da simplificação do projeto de produtos (visando reduzir custos);

**Redação:** redigir numa linguagem que as pessoas entendam, contendo inclusive gíria e linguagem coloquial local;

**Comunicação:** comunicar e consensar com todas as outras pessoas ou departamentos afetados pelo padrão;

**Educação:** o objetivo da padronização é conseguir com que as pessoas façam exatamente aquilo que têm de ser feito e sempre da mesma maneira. O alvo principal é a mente das pessoas. O objetivo é fazer com que cada um seja “o mais competente do mundo em sua função”;

**Verificação da conformidade aos padrões:** este é o principal papel de todas as chefias. O gerente supervisiona o sistema e o aperfeiçoa. O supervisor audita o trabalho do operador e o ensina. As metas da qualidade, custo, atendimento, moral e segurança devem ser alcançados.

	<b>Método de Padronização</b>
←	<b>Especialização</b>
↑	<b>Simplificação</b>
→	<b>Redação</b>
↓	<b>Comunicação</b>
o	<b>Educação e Treinamento</b>
±	<b>Verificação da Conformidade dos Padrões</b>

**Figura 5: Etapas de Padronização.**

Fonte: Campos (1993)

### 2.1.6 Preparação de um Programa de Padronização

A padronização em organizações onde já estejam operando normalmente requer enfoque diferente em relação àquele dado para novas instalações, produtos ou serviços.

As seguintes sugestões devem ser consideradas para a elaboração de um programa de padronização:

- a) estabelecimento de GT;
- b) decisão sobre o sistema de padronização a ser adotado, a política de padronização da organização e as formas e métodos a serem utilizados. Em geral, o GT de padronização estabelece as diretrizes para a elaboração e utilização dos documentos, a classificação, os modelos e os roteiros para estruturação dos documentos técnicos e de trabalho;
- c) decisão de como os documentos padronizados serão elaborados no dia-a-dia;
- d) detalhamento dos processos e de seus fatores e causas principais a serem padronizados;
- e) decisão sobre quais meios utilizar para a quantificação das características (atributos e propriedades) e, conseqüentemente, dos padrões de qualidade de cada processo;
- f) estabelecimento dos padrões, com respectivas tolerâncias, para os processos, utilizando ferramentas da qualidade adequadas (Brainstorming, QFD, etc...) e o próprio conhecimento das pessoas com maior experiência nos processos;
- g) em função do estabelecimento dos padrões, promover experiências ou simulações para melhor conhecer cada processo e aperfeiçoar continuamente sua capacidade em relação aos padrões;
- h) estabelecer um período experimental para implementação dos documentos, de modo avaliá-los quanto à sua adequação e entendimento pelas pessoas;
- i) preparação de controles e registros adequados, dentro de ciclo de vida dos documentos;
- j) revisão sistemática dos documentos, de acordo com regras previamente estabelecidas, onde sejam enfatizadas as sugestões de revisão oriundas das pessoas que participem diretamente dos processos;
- k) análise crítica sistemática da implementação dos documentos.

### 2.1.7 Características Básicas dos Padrões

As características básicas dos padrões foram bem definidas por Campos (1992), os modelos de padronização poderão variar de empresas para empresa em função do tipo, tamanho, e das condições locais. No entanto, alguns aspectos básicos devem ser observados:

a) sempre que for redigido um padrão pergunte: quem é o usuário? A padronização é conduzida para que os padrões sejam utilizados. Padrões expostos em arquivos não apresentam valor prático;

b) sempre que for redigido um padrão, pergunte: este documento está na forma mais simples possível? O padrão deve ter o menor número de palavras possível e ser colocado em forma simples, sem prolixidade. Aqueles padrões de várias páginas que descrevem o trabalho de várias pessoas são de difícil acesso e utilização;

c) o padrão pode ser cumprido? Padrões que não equivalem à situação atual são inúteis. Por exemplo, valores padrões podem ter sido especificados sem considerar as tolerâncias, ou as tolerâncias podem ter sido estabelecidas sem se considerar o nível tecnológico atingido pela empresa;

d) o padrão está suficientemente concreto? Padrões abstratos e de difícil entendimento também são inúteis. Por exemplo, simplesmente estipular que a “aparência e forma devem ser precisas e atraentes” não especifica o significado de “precisas e atraentes”. Neste caso é necessário especificar concretamente o número máximo de arranhões permissível, ou índice de reflexão da superfície, etc... Uma outra maneira é ter fotografias padrões representando o que é “precioso” e o que é “atraente”;

e) incorporação das informações de vanguarda. Todo conhecimento técnico da empresa deve fluir para os padrões como forma de serem utilizados pelos operadores para o benefício da comunidade;

f) passíveis de serem revistos pelo menos uma vez por ano devido à incorporação de inovações. O padrão deve ser de fácil acesso e revisão;

g) não se basear somente na teoria ou ser fruto de idealismo, porém ser solidamente baseado na prática;

h) deve ter a sua elaboração não restrita à delimitação da seqüência do trabalho, mas voltada ao atendimento das necessidades do trabalho. A própria redação deverá ser conforme o espírito de que o usuário é cliente do redator;

i) indicar claramente a data de emissão e de revisão, o período da validade e as responsabilidades específicas;

- j) os esboços deverão ser resultantes de um consenso, principalmente das áreas responsáveis;
- k) os padrões devem ser autorizados por hierarquia imediatamente superior e cumpridos;
- l) um padrão, sendo parte de um sistema, nunca poderá contradizer outro;
- m) deverão ser mantidos um controle de manutenção dos padrões e o número de revisões;
- n) os padrões devem ter seus nomes e formas padronizadas para toda empresa;
- o) os padrões devem direcionar-se para o futuro a partir de uma situação atual dominada.

#### 2.1.8 Problemas na Padronização

Para extinguir os problemas na padronização o grupo que ficou definido na etapa de organização da padronização, visando sobretudo gerenciar este trabalho, deve verificar se os passos formalizados na sistematização foram rigidamente cumpridos. Como geralmente há uma grande quantidade de causas de problemas, devem ser utilizadas ferramentas adequadas para análises e soluções de problemas, conforme estabelecidas na sistematização proposta neste trabalho, de forma a combater as causas comuns, verdadeiramente importantes. A padronização deve dar-se sobre essas causas (comuns) e os fatores principais de um processo.

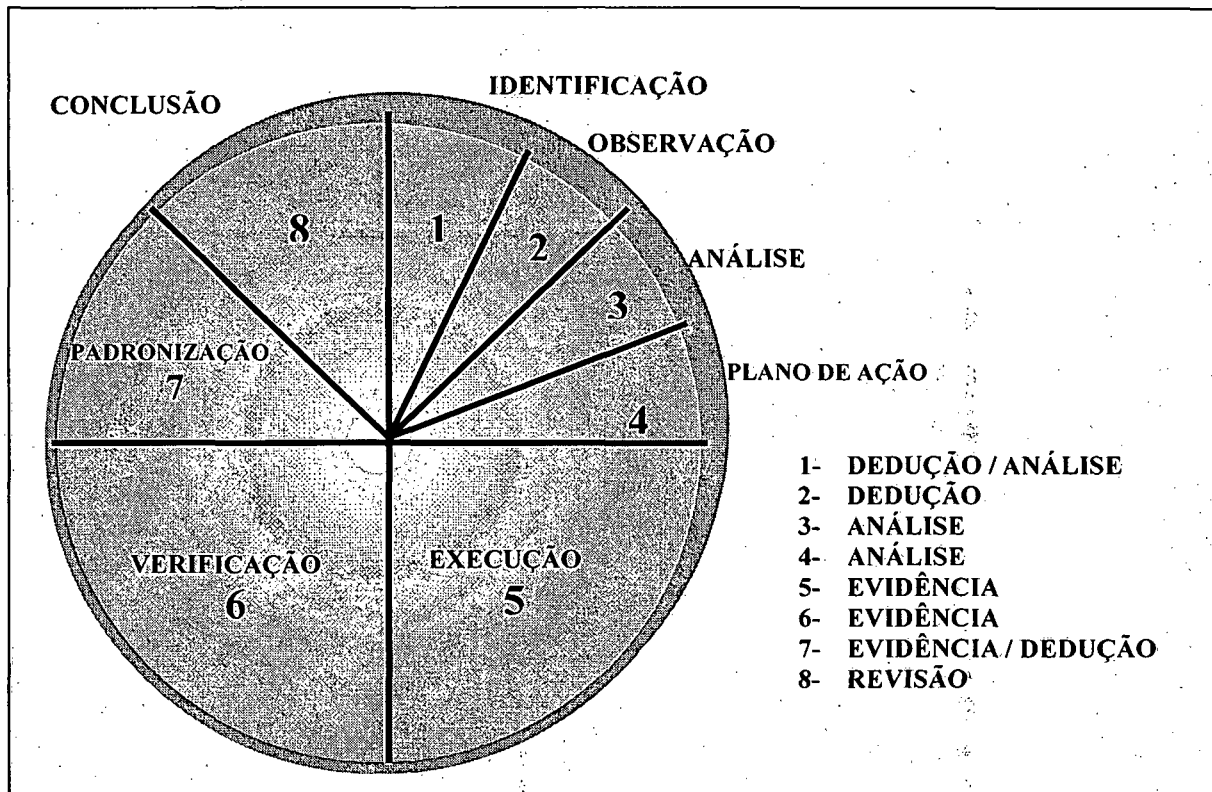
A experiência mostra que cerca de 95% dos problemas podem ser solucionados através do uso de técnicas simples (qualitativas) para análise e melhoria de processos, o que destaca a importância do conhecimento dessas ferramentas por todos em uma organização. Para a solução dos problemas, torna-se necessária uma atitude pró-ativa, evidentemente fundamentada em informações corretas, que auxiliarão na escolha da decisão mais acertada gerencialmente.

A reflexão que se faz diante dessa realidade é que quando se fala de problemas, está se referindo aos resultados incompatíveis com o esperado, o que nos leva a concluir que:

- a) o efeito (resultado do processo) não pode ser pensado sem que sejam pensados os fatores que o compõem;
- b) solucionar um problema exige um mergulho no processo;
- c) sem um método comprovadamente eficaz este mergulho pode levar a lugar nenhum;

- d) sem o bloqueio técnico das causas dos problemas, haverá reincidência;
- e) bloqueio técnico gera padrão e padronização.

Para solucionar problemas existe o ciclo de controle desenvolvido por Descarte (1978), na Figura abaixo, em que o autor resume o método, comparando cada uma de suas fases com os princípios cartesianos.



**Figura 6: Ciclo de Controle e os Princípios Cartesianos.**

Fonte: Descarte (1978)

### 2.1.9 Vantagens da Padronização

Ao se buscar a padronização dos processos, podem ser destacados as seguintes vantagens complementares:

- a) obtenção de previsibilidade de resultados nos processos repetitivos;
- b) educação e treinamento das pessoas que estejam ingressando na organização;
- c) educação, treinamento e reciclagem do pessoal;

- d) desenvolvimento de tecnologia específica;
- e) geração de histórico sobre os processos;
- f) certificação de produtos, serviços, processos ou do sistema de gestão da qualidade da empresa;
- g) estabelecimentos dos meios de expressão e linguagem de comunicação entre as pessoas, nas diversas atividades;
- h) instrumento de informação, economizando tempo e recursos, além de minimizar controvérsias;
- i) base para a resolução de litígios e para arbitragem;
- j) introdução de disciplina e ordem, dentro da função de orientação;
- k) integração e cooperação entre as pessoas;
- l) racionalização dos processos;
- m) estabelecimento de uma linguagem comum e acessível a todos.

Outra grande vantagem da implementação do sistema de padronização é obter-se a participação do corpo de empregados da empresa, tornando a linguagem entre gerentes e operários de chão de fábrica mais acessíveis a todos, incluindo os benefícios que esta participação oferece, Juliano (1981) relaciona:

- a) o envolvimento das pessoas no processo, tornando-as mais comprometidas com as decisões que ajudaram a tomar;
- b) desenvolvimento de uma mutualidade de interesses entre administrador e administrados;
- c) melhoria nas comunicações e torna o trabalho mais atrativo;
- d) aumenta a confiança dos empregados nas intenções e objetivos da empresa;
- e) desenvolve a capacidade dos trabalhadores, uma vez que é fundamental que eles externem suas idéias e conhecimentos;
- f) oportunidade de influenciar em assuntos que dizem respeito a cada pessoa, pois em geral as pessoas gostam de expressar opinião com relação à sua própria situação no trabalho;
- g) a satisfação das pessoas tende a aumentar a produtividade, reduzir o absenteísmo e rotatividade. A empresa poderá aumentar seus lucros.

Por fim, o uso da administração participativa resulta em melhor organização das tarefas, condições mais humanas de trabalho e uma crescente satisfação no trabalho, Juliano (1981).

#### 2.1.10 Desvantagens da Padronização

Segundo Ishikawa (1993), quando os padrões e regulamentos detalhados não são feitos em conjunto por engenheiros e operadores, estes são inúteis de serem estabelecidos (devido à falta de praticidade). Quando os padrões são inflexíveis tornam o trabalho mais difícil. A excessiva aderência aos padrões pode levar à arrogância na indústria.

Outro autor que apresenta outras desvantagens da padronização, referente à complexidade que não se deve dar aos padrões, relata, pela sua natureza e número são tais que sempre lhes faltam flexibilidade e são difíceis de entender. Quando são numerosos se tornam difíceis de atualizar. Os padrões para bens de consumos têm como limitação o ritmo de obsolescência dos produtos versus o tempo necessário para estabelecer esses padrões.

## 2.2 Relação da Padronização com o Controle Total da Qualidade

Este tópico tem início definindo-se controle de qualidade que de acordo com Paladini (1995), é um sistema dinâmico e complexo que envolve, direta e indiretamente, todos os setores da empresa, com o intuito de melhorar e assegurar economicamente a qualidade do produto final.

O conceito do controle da qualidade passa a ser chamado de controle total da qualidade, que não apenas detecta os defeitos, mas evidencia que controlar significa confrontar uma atividade planejada com aquela realizada efetivamente. Logo, tem-se o conceito de controle da produção, que faz exatamente este tipo de acompanhamento.

Define-se controle total da qualidade, novamente referenciando Paladini (1995), é um sistema efetivo para integrar esforços relativos ao desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade a todos os grupos da organização, de forma a habitar áreas essenciais da empresa, como marketing, engenharia, produção e serviços, a desenvolverem suas atividades a um nível econômico possível, com a finalidade primeira de atender, plenamente, às necessidades do consumidor.

Na prática, a padronização deve ser estabelecida e implementada de forma clara, precisa, objetiva e participativa, gerenciada e avaliada permanentemente, segundo indicadores próprios, no sentido de se obter o máximo em produtividade e qualidade, através de melhorias graduais e sucessivas dos processos, ou através de alterações radicais nesses processos (reengenharia).

Segundo Ishikawa (1993), se os objetivos e as metas forem estabelecidas sem estarem acompanhadas dos métodos para alcançá-los, o controle de qualidade terminará como um mero exercício mental. Pode-se estabelecer um objetivo de reduzir a taxa de defeitos para menos de 3% . Entretanto, tal objetivo não será alcançado a menos que se estabeleçam métodos científicos e racionais para o alcance desses. Contudo, há muitas variedades de métodos. Um indivíduo pode optar por fazer as coisas de maneira idiossincrática e esse método pode acabar sendo comprovadamente o melhor para ele. Porém, uma organização não pode basear-se em um método assim inferido. Mesmo que fosse uma técnica superior, ainda seria a especialidade de um indivíduo e não poderia ser adotada como a tecnologia de uma empresa ou local de trabalho (as operações dentro da empresa, normalmente, são efetuadas por grupos de pessoas e não unicamente por um só indivíduo, sendo, por essa razão, de suma importância que as pessoas envolvidas no processo tenham uma participação ativa no que diz respeito à padronização dos seus trabalhos).

Tomando como exemplo o Modelo Europeu para Gestão da Qualidade Total, exposto na figura 7, de acordo com o proposto EFQM- European Foundation for Quality Managment, e segundo o desdobramento desse modelo para a padronização faz parte, direta e indiretamente, de todos os fatores (estratégicos e da capacitação), bem como dos que avaliam os resultados.

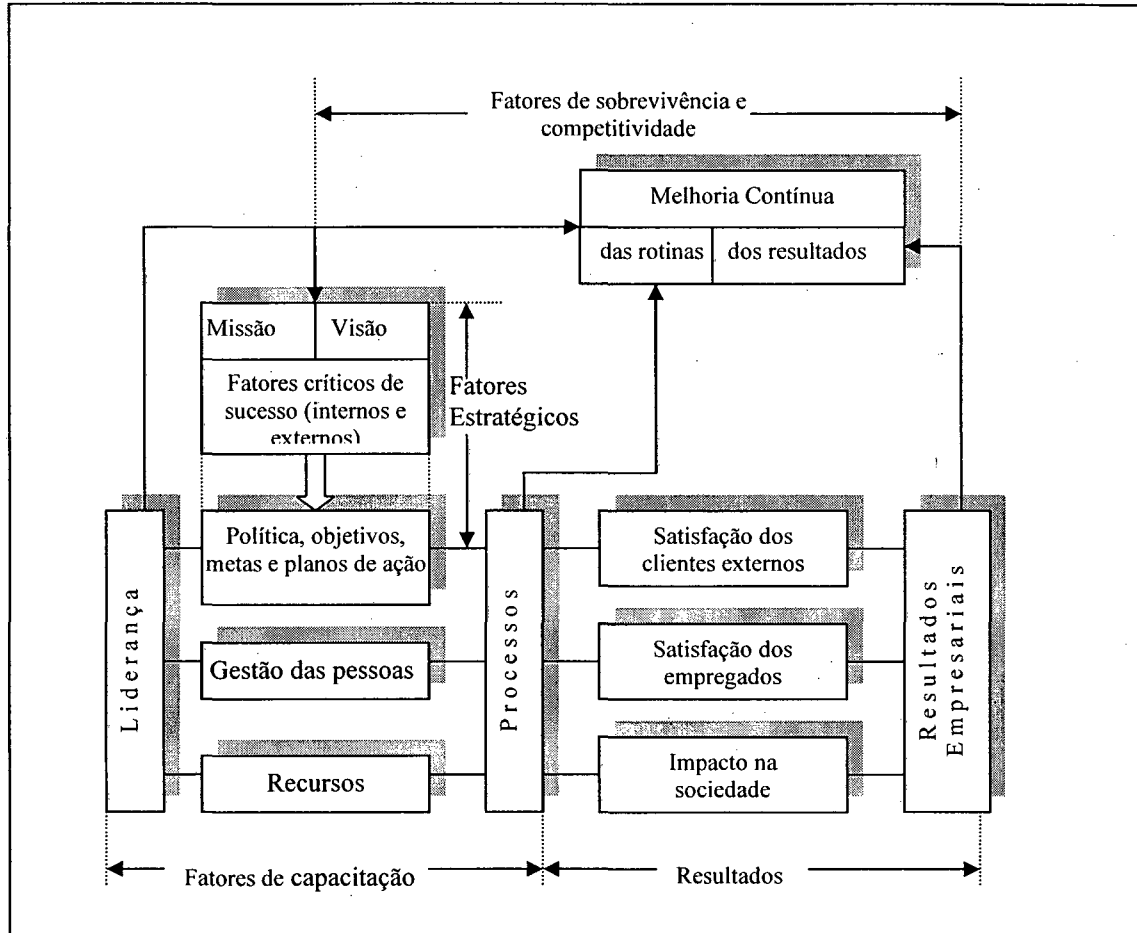
Todavia, é uma relação dos fatores de capacitação que a padronização mais se destaca, como um dos instrumentos mais importantes para o alcance dos resultados esperados e para melhoria contínua desses resultados.

Analisando a Figura 7, a padronização é influenciada por vários fatores, tanto externos quanto internos, sendo que os fatores externos dizem respeito às informações, requisitos e dados de entrada, ou que servem de referência para a empresa, podendo se originar de várias fontes, aqui relacionadas:

- a) fornecedores;
- b) clientes;
- c) vários níveis de governo (federal, estadual e municipal);
- d) legislativo;



- e) organismos nacionais;
- f) organismos internacionais ou regionais;
- g) órgãos ou organizações controladoras da empresa.



**Figura 7: Modelo Europeu para Gestão da Qualidade Total.**

Fonte: Azambuja (1996)

Os fatores internos que influem na definição da estrutura de padronização da empresa incluem aspectos, tais como:

- a) a definição de suas diretrizes e metas;
- b) a sua estrutura organizacional;
- c) o acervo de documentos;
- d) os processos representativos de todas as atividades.

Em uma visão global, a padronização interage com todos os componentes de um sistema de gestão empresarial fundamentado na filosofia da qualidade total.

Segundo Brocka (1994), Total Quality Control (TQC) é uma filosofia que tem por finalidade melhorar continuamente a produtividade em cada nível de operação, e em cada área funcional de uma organização, utilizando todos os recursos financeiros e humanos disponíveis. A melhoria contínua está orientada para cumprir os objetivos da empresa como: qualidade, planejamento, custo e crescimento da empresa, etc.

O verdadeiro objetivo do controle da qualidade é manter o processo dentro de variações técnicas e economicamente viáveis de tal forma que os produtos gerados atendam plenamente ao fim a que se destinam, provocando desafios racionais de melhorias, de forma contínua. De acordo com a norma NBR ISO 8402 (1993), a não conformidade decorre de variações no processo, gerando resultados além ou aquém dos limites especificados.

Considerando-se que as variações do processo são na realidade um somatório de variações das causas que o constituem, quanto menos as causas variarem melhor ou menor serão as variações dos resultados. Nesse caso, o papel da padronização é vital, pois quanto melhores os padrões, elaborados e executados, melhor será o processo.

## **2.3 Ferramentas da Qualidade**

Ferramentas da qualidade são instrumentos utilizados para identificar e melhorar a qualidade dos produtos, serviços e processos. Essas ferramentas não são somente usadas somente para solucionar problemas, mas também fazer parte de um processo de planejamento para alcançar os resultados desejados.

Segundo Williams (1995), as ferramentas devem ser usadas para controlar a variabilidade, que é quantidade de diferença em relação a um padrão, sendo que a finalidade das ferramentas é eliminar ou reduzir a variação em produto e serviço.

Os objetivos das ferramentas da qualidade segundo Oliveira (1995), são:

- a) facilitar a visualização e entendimento dos problemas;
- b) sintetizar o conhecimento e as conclusões;
- c) desenvolver a criatividade;
- d) permitir o conhecimento do processo;
- e) fornecer elementos para o monitoramento dos processos.

Os benefícios que o sistema da padronização obteve, utilizando as ferramentas da qualidade, foram cobertos de êxito, sendo assim, os resultados que foram obtidos traduzem todos os objetivos descritos pelo autor.

Para analisar a variabilidade nos processos, podem-se utilizar várias ferramentas, sendo que as citadas a seguir não são as únicas, mas as mais utilizadas:

- a) Folha de verificação;
- b) Gráfico de Pareto;
- c) Diagrama de causa e efeito;
- d) Estratificação;
- e) Histograma;
- f) Diagrama de dispersão;
- g) Gráfico de controle;
- h) Brainstorming;
- i) 5W1H;
- j) QFD.

A aplicação das ferramentas da qualidade deve ser relacionada com uma sistematização para eleger e determinar a melhor escolha das opções apresentadas, determinando dessa maneira, o envolvimento de todos os elementos da equipe e tornando o sistema totalmente confiável.

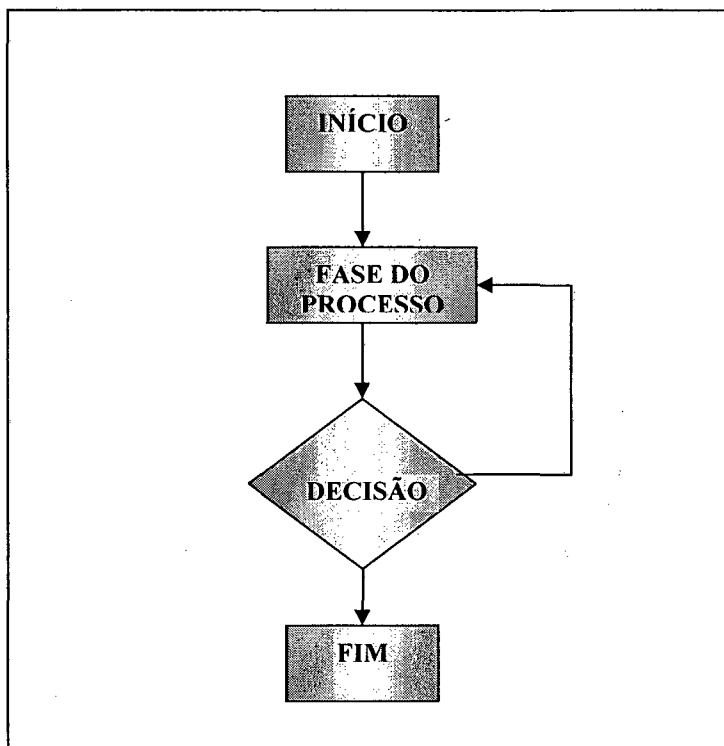
### 2.3.1 Fluxograma

Fluxograma é uma representação gráfica mostrando todos os passos de um processo. O fluxograma apresenta uma excelente visão do processo e pode ser uma ferramenta útil para verificar como as várias etapas do processo estão relacionadas entre si.

Segundo Gitlow (1993), é um resumo ilustrativo do fluxo das várias operações de um processo. Esse documenta um processo, mostrando todas as etapas dele.

É uma ferramenta de vital importância, tanto para o planejamento (elaboração do sistema) como para o aperfeiçoamento (análise, crítica e alterações) do sistema.

O exemplo simplificado de um fluxograma, demonstrado na figura 8, apresenta símbolos reconhecidos facilmente para representar cada passo do processo.



**Figura 8: Fluxograma.**

Fonte: Elaborado pelo Autor

Pelo estudo desses gráficos pode-se descobrir eventuais erros, que são uma potencial fonte de problemas. A seguir estão listados quando usar um fluxograma:

- a) para identificar o fluxo atual ou o fluxo ideal do acompanhamento de qualquer produto ou serviço, no sentido de identificar desvios;
- b) para verificar as várias etapas do processo e se estão relacionados entre si;
- c) na definição de projeto para identificar as oportunidades de mudanças na definição dos limites e no desenvolvimento de um melhor conhecimento de todos os membros da equipe;
- d) nas avaliações das soluções, ou seja, para identificar as áreas que serão afetadas nas mudanças propostas.

Para elaborar um fluxograma é necessário conhecer o processo e todas as pessoas devem estar envolvidas na montagem do mesmo, isto é, pessoas que realmente participam do processo, como segue:

- a) identificar as fronteiras do processo, mostrando o início e o fim;

b) documentar cada etapa do processo, registrando as atividades, as decisões e os documentos relativos ao mesmo;

c) fazer uma revisão para verificar se alguma etapa não foi esquecida, ou se foi elaborada de forma incorreta;

d) discutir com a equipe, analisando como o fluxograma foi completado, certificando-se da coexistência dele e como o processo se apresenta.

### 2.3.2 Brainstorming

Acredita-se que o Brainstorming é a ferramenta da qualidade que possui o maior número de aplicação, e é definida como um grupo de pessoas na qual um tema é exposto e que através de livre associação de pensamento começam surgir idéias associadas a esse tema.

A filosofia do Brainstorming é deixar vir à tona as idéias possíveis sem criticar durante a sua exposição. O objetivo é obter o maior número possível de sugestões, para fazer posteriormente o julgamento.

Após organizar uma relação de idéias espontâneas dos participantes, faz-se a seleção delas conforme critério que pode ser um dos seguintes ou resultar da combinação deles:

- a) ter possibilidade de ser posta em prática logo;
- b) ser compatível com outras idéias relacionadas ou enquadradas numa lista de idéias;
- c) ser apreciada, operacionalmente, quanto à sua eficácia a curto, médio e longos prazos.

Uma outra técnica possível seria nomear um participante como advogado, que se encarregaria de atacar, sistematicamente, a validade das idéias, como se nenhuma delas prestasse.

Para construir um Brainstorming são necessários alguns pré-requisitos, como segue:

- a) um grupo de pessoas;
- b) um líder para coordenar o grupo;
- c) folha de verificação para anotar as idéias.

Deve-se utilizar um Brainstorming:

- a) para solucionar um problema, nas listagens das possíveis causas e soluções;
- b) no desenvolvimento de um novo produto e das características do produto;
- c) e várias outras aplicações, pois é uma técnica muito flexível.

Para elaborar o Brainstorming, são necessários os seguintes passos:

- a) organizar um grupo de pessoas;
- b) selecionar um líder e um secretário para o grupo;
- c) definir o problema a ser discutido;
- d) anotar todas as idéias sugeridas;
- e) manter todos os participantes envolvidos;
- f) tentar obter o maior número de idéias;
- g) analisar e julgar todas as idéias. Este julgamento pode ser feito no grupo ou em outra sessão;
- h) identificar as idéias mais adequadas ao objetivo.

### 2.3.3 QFD – Desdobramento da Função da Qualidade

A ferramenta da qualidade QFD – Desdobramento da Função Qualidade originalmente Quality Function Deployment, trouxe uma reversão no processo de desenvolvimento de produto, o qual é desencadeado pelas necessidades reais do consumidor, orientando as atividades de desenvolvimento do projeto do produto e do processo, abordando os diferentes enfoques.

O método QFD – Quality Function Deployment foi proposto primeiramente por Yoji Akao em 1966, e implementado nos estaleiros KOBE da Mitsubishi Heavy Industries em 1972. A seguir são apresentadas as definições de QFD por alguns de seus principais mentores:

QFD é um método para o desenvolvimento de uma qualidade de projeto dirigida para a satisfação do consumidor e, então, traduzir as demandas do consumidor em metas de projeto e pontos prioritários para a garantia da qualidade a serem utilizados no estágio de produção. (AKAO, 1990).

QFD desdobra a voz do cliente – as necessidades do cliente definidas por uma consulta detalhada, o “Brainstorming”, mecanismos de “feedback” e pesquisa de mercado durante todo o processo de desenvolvimento do produto. Isto significa traduzir as

necessidades do cliente em requisitos técnicos apropriados a cada estágio do desenvolvimento do produto e da produção. (EUREKA e RYAN, 1992).

QFD refere-se a um processo de planejamento e verificação para a conexão de cada passo da garantia da qualidade, como: planejamento do produto, projeto do produto, preparação do produto, produção, vendas e serviços. (KING, 1989).

QFD é um processo visual e conectivo que ajuda os times a se focalizarem nas necessidades do consumidor por todo o desenvolvimento. QFD é um processo sistemático que ajuda a identificar os desejos do consumidor e desdobrá-los por todas funções e atividades da corporação. (CLAUSING, 1994).

A facilidade para executar e aplicar esta ferramenta está na grande quantidade de informações que ela absorve e na utilização de símbolos gráficos e outros agentes importantes.

O conceito tradicional no desenvolvimento de novos produtos, é a engenharia, com base em suas aptidões, que direciona as atividades de desenvolvimento, ou seja, “empurra” o desenvolvimento. Entretanto no QFD, o processo é estimulado pelas necessidades do consumidor, isto é, as atividades estão “puxando” o desenvolvimento.

Nesse Modelo, a matriz inicial é mais significativa, é aquela denominada Matriz Planejamento do Produto ou Casa da Qualidade, que equivale à utilizada nesta dissertação, dos modelos de Akao (1990) e King (1989), e desdobra os requisitos do consumidor em requisitos de projeto. Entretanto, nessa matriz encontra-se uma variante significativa em relação aos demais modelos que é o “telhado” da Casa da Qualidade, no qual estão representadas as correlações entre os requisitos de projeto. O modelo de Akao não considera a dependência entre características da qualidade e o modelo de King equaciona de forma dissociada.

A Casa da Qualidade tem o objetivo de relacionar os requisitos do consumidor, priorizando aqueles que maximizam a satisfação do consumidor e especificar estes requisitos às características da qualidade do produto que os traduzam. É, nessa matriz que são estabelecidas as metas para as características da qualidade do produto e as estratégias de desdobramento que nortearão os demais passos da ferramenta.

## 2.4 Sistematização

A sistematização é uma forma dinâmica na busca de soluções para uma determinada situação. Não é um processo rígido e sim flexível em cada caso com que se defronta. A sistematização busca levantar a priorização do problema, divisão do problema em partes que possam ser analisáveis e verificações das situações que necessitam de atenção.

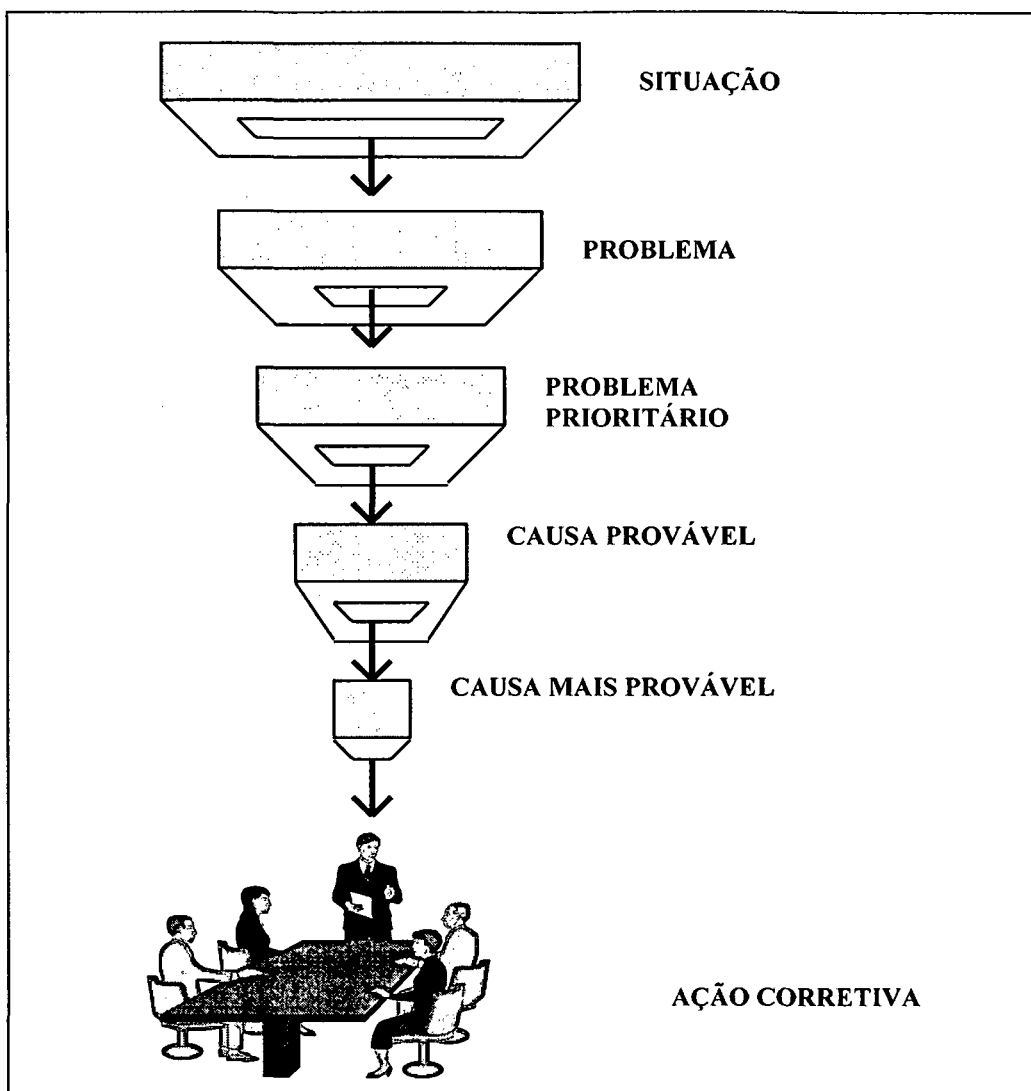
O aumento da probabilidade da resolução satisfatória de uma situação onde está surgindo um problema é o objetivo da sistematização.

Segundo Kepner e Tregoe (1981), a análise do problema é um processo lógico de estreitar um corpo de informação durante a busca por uma solução. A cada estágio, a informação vai surgindo, à medida que o processo se movimenta para o que está errado, passando para o problema a ser tratado e a seguir para as possíveis causas que fizeram o problema surgir, e finalmente para a causa mais provável com uma ação corretiva específica em relação ao problema, conforme mostra a Figura 9, a seguir.

O administrador precisa organizar o sistema para que os passos sigam uma ordem determinada, e deve, também, seguir as etapas de acordo como descrito na sistematização, afim de que o trabalho possa ser executado.

Diversos autores apresentam uma metodologia ou sistematização baseada em uma sequência própria. Muitas são as seqüências de atividades, sendo que, cada caso está baseado no raciocínio e na lógica. Cada autor descreve sua sistematização, sendo que cada um enfoca de uma maneira diferente os passos sugeridos.





**Figura 9: Análise do Problema.**

Fonte: Kepner e Tregoe (1981)

## 2.5 Considerações Finais do Capítulo II

Os esclarecimentos dos tópicos principais estabeleceram um estreito relacionamento entre o que se pretende com este trabalho e a exposição dos assuntos principais para desenvolvimento de uma sistematização de processos de padronização de detalhes construtivos em projeto.

Esta abordagem abrange a relação de assuntos, proveniente de pesquisas efetuadas, com finalidade de fazer uma averiguação extremamente crítica dos assuntos que nortearam o tema proposto nesta dissertação. Captando as várias configurações mencionadas pelos autores em suas obras, formando assim, as condições para o desenvolvimento do trabalho.

## **CAPITULO III**

### **ROTEIRO DAS ATIVIDADES**

#### **3 ROTEIRO DE ATIVIDADES PARA A SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE PADRONIZAÇÃO**

A importância do roteiro de atividades para desenvolver a sistematização do processo de padronização, em uma empresa, está ligado à facilidade de ter ampla visão do processo. Com a sistematização é bem mais tranquilo obter um planejamento dirigido e as resoluções dos problemas se tornam mais eficazes para o grupo que está envolvido com o desenvolvimento dos padrões.

A forma como estão sendo orientados os trabalhos, viabilizam os baixos custos financeiros, o tempo gasto e a adesão do pessoal na busca da padronização. Evitar cansaço em reuniões tumultuadas, já tendo um fluxograma que serve como guia orientativo, é muito importante para quem está almejando desenvolver e elaborar um sistema de padronização.

A seqüência dos trabalhos é demonstrada no fluxograma geral, Figura 11, no qual estão dispostas as etapas para implementação de um sistema de padronização.

##### **3.1 Etapa 1: Formar o Grupo de Trabalho (GT)**

O pressuposto básico para obter-se padronização é envolver todos os departamentos da organização, inclusive a sua alta administração.

As empresas que buscam implementar a padronização com seriedade e determinação constituem neste processo a figura dos comitês, dentre eles o nível 1, ou melhor, aquele constituído pela diretoria, conforme Miyauchi (1991).

Estes comitês diretivos devem estar presentes no GT ou ter contato muito estreito com o departamento que está coordenando os trabalhos, pois dele emanarão diretrizes e recursos para desenvolvimento e manutenção dos programas da qualidade total, e seu presidente é o presidente da organização.

Na formação do GT cada departamento deve ter seus representantes, no mínimo, composto por duas pessoas experientes e que estejam envolvidas com os assuntos a serem padronizados, porém estes representantes devem englobar e ratear os trabalhos para todos os elementos do seu departamento.

A elaboração do sistema de padronização deve ser conduzida por grupos multidepartamental, e é de responsabilidade da alta administração fazer com que este grupo se movimente, porque experiências já demonstrarão que sem a autoridade do presidente, grupos de trabalhos não conseguem alcançar os objetivos satisfatórios.

O grupo estruturará as condições ideais para a implantação do sistema de padronização, concentrando-se nos seguintes pontos:

- a) como acarreta uma impossibilidade, sob a ótica econômica, que todos se dediquem a todos os assuntos, subgrupos serão formados para tratar de assuntos específicos e vitais para um sistema de padronização;
- b) o subgrupo, em uma data pré-estabelecida, encaminhará, a consenso do grupo, a sua proposta;
- c) os assuntos básicos que constituirão os elementos e regras do sistema serão formulados em documento denominado “Sistematização para um Sistema de Padronização”;
- d) este manual deverá obter a aprovação da alta administração da organização e será documento oficial da padronização, utilizado por todos os participantes da empresa.

Um trabalho desse porte, contando com grupos multidepartamental, torna-se bastante desgastante, principalmente em organizações de grande porte, e pelo coordenador, restritamente, devem ser tomados cuidados no sentido de facilitar a condução dos trabalhos perante o grupo, os quais podem ser:

- a) as reuniões não devem exceder a 2 (duas) ou 3 (três) horas de duração, porque passam a ser ineficazes e enfadonhas;

- b) os assuntos agendados devem ser discutidos pelo menos 2 (duas) vezes por semana;
- c) reunião sem agenda é o primeiro passo para o insucesso;
- d) o ótimo é inimigo do bom;
- e) as pessoas são diferentes umas das outras. Basta tentar conhecê-las e ajudá-las, e elas serão eternamente colaboradoras.

Outra sugestão, desta vez pela reflexão, colocada pelas palavras de Matsushita, sobre o tema intitulado “Homem-reunião”.

Um ponto surpreendente de Matsushita é que ao lançar toda uma filosofia empresarial, alicerçada em princípios éticos e morais, ele não permanece num posicionamento olímpico, distanciado das bases. Ao contrário, procura examinar detalhes na busca de uma tradução operacional para seus pensamentos.

Para aproveitar a inteligência de todos, a primeira coisa que ocorre é trocar opiniões numa reunião. Isso será certamente uma boa forma. Mas nem sempre se podem reunir as idéias boas de todos os presentes, realizando uma reunião. Às vezes a reunião se estende inutilmente sem poder decidir nada. Nesses casos, acumula-se estupidez coletiva em vez de inteligência. Não é que as reuniões sejam más; porém, antes, que haja algo mais importante e fundamental que o aspecto formal.

O primeiro passo para desenvolver uma sistematização para implementação da padronização é constituir um GT, recrutando quando possível, todos os departamentos da empresa e, em seguida, eleger o departamento que deverá coordenar os trabalhos.

### **3.2 Etapa 2: Determinar a Coordenação dos Trabalhos**

O departamento coordenador, além de presidir o grupo, tem a função catalisadora de conhecimentos disponíveis na empresa sobre o assunto, procurando compatibilizar a cultura da organização com os propósitos de formação do sistema.

Para o bom desempenho do departamento que fará a coordenação das tarefas, é necessário que esta coordenação conheça o assunto e todos os apêndices disponíveis na empresa, além de experiências no que está sendo padronizado. Nenhuma experiência deve ser abandonada ou desprezada e, sim, analisada, no sentido de se descobrir as razões do insucesso presente ou passado, numa visão ampla pelo grupo.

Este trabalho será facilitado se o departamento coordenador, juntamente com todos elementos do grupo, após a primeira revisão de exposição do assunto, buscar respostas para as seguintes perguntas:

- a) por que razões há tantas dificuldades de se padronizar?
- b) o que leva ao impedimento da organização de se padronizar?

A solução do problema está nas respostas dessas perguntas, se for conduzida uma padronização técnica e precisa. Em empresas com número de empregados muito grande, é importante que todas as camadas hierárquicas participem, por amostragem, em seminários rápidos e específicos de onde surgirão as respostas que representem a visão da organização.

A fase inicial do grupo é bastante crítica, principalmente se a organização já tentou outras vezes se padronizar e falhou. O coordenador, nesse momento, tem de contar com o apoio incisivo da alta administração.

O grupo pode considerar-se preparado para discutir a constituição de um sistema, quando essas perguntas forem devidamente respondidas, e o coordenador agende as reuniões para esse fim e cumpra rigorosamente o plano de trabalho estabelecido.

Os fatores que podem dificultar à implementação de um sistema de padronização devem ser classificados e visualizados pelo grupo de trabalho, para evitar qualquer falha nas atividades. Conhecendo as dificuldades é bem mais tranquilo detectar os possíveis elementos que emperram as condições de implantação da padronização nas organizações.

Os fatores dificultadores são:

- a) ausência de diretrizes da alta administração;
- b) falta de comprometimento dos gerentes;
- c) prática de atuação centralizadora;
- d) visão distorcida sobre padronização;
- e) excesso de trabalhos e emergências (funcionários não podem ser liberados para formar o grupo);
- f) programas normalmente são elitizados;
- g) não seguir um fluxograma geral;
- h) desconhecimento do assunto em pauta.

### 3.3 Etapa 3: O Que Padronizar

A seleção dos processos a serem padronizados deve ser feita a partir de uma análise de custo, moral, atendimento ao cliente, qualidade, segurança. Os resultados indesejáveis é que forçam as empresas a iniciar seu processo de padronização, principalmente, o custo elevado que é o maior argumento para alavancar um sistema de padronização.

Entretanto, na montagem de sistemas elétricos, usinas termelétricas e hidroelétricas e linhas de transmissão elétrica, os critérios para determinar quais os processos a serem padronizados poderiam ser divididos na modalidade de engenharia que executarão os trabalhos, por exemplo, a Engenharia Mecânica ou Civil ou Elétrica ou de Instrumentação e Controle, logicamente a nível macro da divisão do processo de padronização, simplesmente porque se torna mais fácil tanto o envolvimento dos profissionais da área, quanto a especialidade dos fabricantes no fornecimento de materiais e afins.

Para determinar todos os processos a serem padronizados de uma obra específica é necessário utilizar o orçamento, o cronograma, os projetos, as especificações técnicas, enfim comparar os dados da documentação técnica de forma que não haja esquecimento de nenhum serviço existente, eliminando qualquer incoerência entre eles.

A principal característica dos profissionais está relacionada diretamente ao que será padronizado, buscando integrar os indivíduos de graduações correlatas e afins.

Em nível macro, a alta administração deve determinar, qual das áreas que o sistema de padronização deve ser desenvolvido, e somente assim, as convocações dos representantes dos departamentos, devem ser diretamente definidas.

Uma sistematização para implementação dos padrões para a área elétrica está baseada nos tópicos principais que englobam essa área, e, são conhecidos nesse meio científico através de normas técnicas e experiências profissionais adquiridas. Isto quer dizer que se levando em consideração uma série de alternativas, conforme prevê o padrão de processo, é necessário para o atendimento desse objetivo, adotar um referencial para a evolução do cenário a ser trabalhado, ou seja, é preciso estabelecer os tópicos principais, doravante denominados de naturezas.

O planejamento dos trabalhos, após determinação do que padronizar, começa com a coordenação em sua primeira reunião, solicitando que todos os departamentos participantes façam uma relação das naturezas, que serão padronizadas, conforme referenciado no fluxograma geral, Figura 11.

### 3.3.1 Etapa 3.1: Sugerir Naturezas

Naturezas ou tópicos principais são os títulos representando o conjunto de materiais e montagens associados a um tipo de assunto técnico normativo, que familiariza seus componentes, aglutinando em uma determinada espécie de aplicação.

Para se conseguir manter um fluxograma coeso, em uma linha de raciocínio que evite os desgastes de reuniões tumultuadas, é preciso estabelecer os vários tipos de naturezas previamente solicitadas pela coordenação dos trabalhos aos departamentos envolvidos, ou seja, as sugestões das naturezas devem ser simplesmente listadas pelos departamentos e levadas à reunião marcada pela coordenação dos trabalhos, onde serão apresentadas, porém as análises serão feitas, previamente, através da ferramenta da qualidade, prevista no fluxograma geral, Figura 11.

A coordenação dos trabalhos de posse da listagem das naturezas, organizará uma lista que contemple todos as naturezas sugeridas e colocará para o conhecimento do GT.

Na prática, a direção coletiva com as idéias de todos, talvez seja possível entre poucas pessoas; mas é virtualmente impossível ouvir as idéias de todos e a opinião do conjunto de empregados de uma grande empresa, porém se for determinado que as pesquisas sejam executadas dentro de cada departamento, é mais visível a participação de todos os integrantes da empresa, na elaboração da lista de idéias.

A seguir, propõe-se um método para definição da lista final das naturezas que serão padronizadas. Esta lista será discutida rapidamente com tempo estabelecido pela coordenação dos trabalhos, que servirá apenas para todos os membros do GT convergirem e estarem plenamente por dentro do que está sendo proposto.

### 3.3.2 Etapa 3.2: Selecionar Naturezas Definitivas

Nesse momento, a listagem com as possíveis naturezas que farão parte deste sistema de padronização está pronta. Entretanto, é preciso fazer um enxugamento para aprimorar e criterizar a melhor lista de naturezas.

A intenção do uso do Brainstorming é fazer com que cada departamento, internamente, relacione o maior número possível de naturezas, para serem enviadas à coordenação dos trabalhos, conforme etapa anterior. O uso do Brainstorming permite que

essas idéias sejam agrupadas por finalidade e seja votada, na reunião do GT, qual será a natureza vencedora de cada grupo.

Um método científico, sacramentado através de uma ferramenta da qualidade, conhecido como Brainstorming, viabilizará a obtenção da relação das naturezas que será consenso para todos os participantes do GT, mas é de fundamental importância que o GT aprove esta lista.

A aplicação da ferramenta, acima mencionada, acarretará nas seguintes vantagens:

- a) diminui o tempo gasto com discussões tumultuadas;
- b) a definição da lista conterá tudo que for proposto;
- c) as equipes envolvidas baseam-se em dados científicos, porque estão utilizando ferramenta da qualidade, no caso o Brainstorming;
- d) aceitação e o aumento da confiabilidade do sistema de padronização;
- e) diminui o desgaste do pessoal envolvido;
- f) incentivo para participação do pessoal.

### 3.3.3 Etapa 3.3: Estabelecer Naturezas

A sustentação do sistema de padronização está nos elementos e regras de estruturação, que são a base para o sistema. Portanto, a coordenação dos trabalhos estabelece a lista de naturezas que serão seguidas no decorrer de todo trabalho.

As equipes envolvidas nas atividades da organização sempre aguardam as orientações para agirem, até conhecerem seus papéis, incorporando e dando continuidade, inclusive, sugerindo melhorias pelo domínio da prática e pela bagagem de conhecimentos dos assuntos. Assim, é essencial que lhes ofereçam com clareza e objetividade a base do trabalho.

A definição da relação das naturezas pela coordenação, com o aceite do GT, sobre o que se propõe como caminho para definição dos padrões, e, a alta direção da empresa deve assumir seu papel hierárquico a fim de contribuir e garantir que todos os colaboradores estejam engajados nestas diretrizes.

A estrutura de apoio organizacional parte do pressuposto básico de que a disposição e a intenção da empresa, é de ter como uma de suas metas, a consolidação no uso dos padrões, como instrumento de baixar custo, diminuir os itens de materiais/peças que serão utilizados nas montagens de obras.



### 3.3.4 Etapa 3.4: Sugerir Títulos para cada Natureza

Títulos são todas as execuções que ocorrem nas montagens de obras, ou seja, para fixar uma luminária para lâmpada incandescente ou mista à uma laje utilizando parafusos, arruelas, porcas, buchas, etc, o título deverá ser “Luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente”. Observa-se que o título mostra realmente o que está acontecendo no momento, através de uma linguagem simples que todos possam entender sem dificuldades, do pessoal menos qualificado (operários braçais) aos engenheiros.

Esta fase dos trabalhos é a mais importante na estruturação deste sistema de padronização proposto, a garantia de estar desenvolvendo com clareza e objetividade os títulos de cada natureza, abrangendo todas as linhas de montagens existentes nas obras, é a forma de obter um caminho onde teremos abertura dos tópicos principais.

A formatação e organização dos títulos estabelecidos são tratadas nesta fase, o avanço das tarefas deve ser definido pela coordenação do GT.

O processo assemelha-se ao exposto no item 3.3.1, porém devido a maior especificidade que é requerida neste estágio, torna para os departamentos a fase mais difícil dos trabalhos, pois apesar dos departamentos envolvidos no projeto e construções de obras estarem convivendo sempre com este fato, é difícil enumerar e globalizar todos os títulos que são requeridos nas execuções de uma obra. Os títulos sugeridos serão listados pela coordenação dos trabalhos.

A pesquisa dentro dos departamentos deve levar em consideração os projetos e montagens de obras já realizadas, pois nos departamentos de projetos estas experiências são notórias, é preciso estimular e motivar o pessoal envolvido para imprimir seriedade e resgatar todos os serviços para obtenção de um melhor resultado.

Os representantes dos departamentos da organização terão a incumbência de solicitar a todos os empregados para relacionar os títulos para cada natureza, porém o tempo de coleta destes títulos terá que ser o suficiente para abranger ou tentar abranger todas as aplicações possíveis de cada departamento, mesmo que sejam coincidentes.

O tempo para organização e obtenção dos títulos de cada natureza será definido em reunião do GT. A coordenação fará a cronometragem e marcará a reunião para apresentação dos títulos de cada natureza.

Na reunião serão tratados apenas os títulos de uma só natureza, e somente após a definição dos títulos desta natureza, a coordenação fará o encaminhamento para solicitar os títulos da segunda natureza, e assim sucessivamente.

### 3.3.5 Etapa 3.5: Selecionar Títulos Definitivos

O ponto crucial do trabalho ocorre nesta fase, será utilizada uma ferramenta científica para resolver as divergências ocorridas na definição desses títulos.

A aplicação dessa ferramenta tem como objetivo, diminuir e resolver todas as incompatibilidades que serão arroladas, quando todos os integrantes dos departamentos apresentarem sua relação de títulos, em reunião previamente marcada pela coordenação.

O tempo gasto nesse momento, quando são apresentadas as relações de títulos por cada departamento é enorme, havendo inclusive divergências causadas pela imposição dos próprios membros dessa reunião, pois cada ser humano tem seu modo de avaliar suas opiniões.

Fica claro que a utilização do Brainstorming justificado no item 3.3.2, que tem o mesmo critério da aplicação aqui definido, pois se trata de uma relação de idéias, que são agrupadas conforme suas finalidades e usadas para selecionar apenas um item que representará o título que denominará o detalhe de montagem (construtivo).

Após esta filtragem a lista de títulos será apreciada pelo grupo, e só será aceita, se for consenso de todos os participantes.

### 3.3.6 Etapa 3.6: Estabelecer Títulos para cada Natureza

Nesta fase, já está constituído um corpo bem definido do sistema de padronização, onde de posse dos títulos de cada natureza, é visível, o encaminhamento e a forma que estão sendo estabelecidos no trabalho.

A seqüência para estabelecer os títulos das naturezas é:

- a) os departamentos elaboram listas das naturezas e levam a coordenação do GT;
- b) na reunião marcada pela coordenação, a lista de naturezas é agrupada, conforme suas finalidades pela coordenação do GT, o GT toma conhecimento e elege as naturezas definitivas de cada grupo, utilizando o Brainstorming;
- c) a coordenação solicita aos departamentos a lista dos títulos para cada natureza;

d) na reunião marcada pela coordenação a lista de títulos é agrupada, conforme suas finalidades pela coordenação, o GT toma conhecimento e elege os títulos definitivos de cada grupo, utilizando o Brainstorming;

e) finalmente, o GT analisa e estabelece os títulos para cada natureza.

### **3.4 Etapa 4: Como Padronizar**

A estruturação dos padrões não segue uma regra universal. Cada organização estabelece a que melhor lhe convém. Entretanto, alguns pontos são quase obrigatórios em todos os padrões, sendo que a omissão de alguns deles impossibilita o seu gerenciamento (elaboração, consenso, treinamento, aprovação, auditoria e cancelamento).

A busca do padrão está ligado ao gerenciamento da rotina do trabalho, no decorrer dos dias; ao alcançar este estágio o GT está preparado para sistematizar e obter o objetivo no qual a organização está empenhada em estabelecer seu sistema de padronização, com a finalidade de levar vantagem econômica relevante.

Segundo Campos (1994), o padrão é o instrumento que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho.

O planejamento do trabalho é o próprio padrão a ser executado pela organização, com o propósito de viabilizar uma tarefa, tendo garantia que o serviço é consenso em todas as áreas da empresa, porque nesta altura da implementação do processo de padronização é que aparecem as maiores dúvidas e a diversidade de desenhos e detalhes construtivos, fazendo com que haja necessidade de se ter uma forma de direcionar os trabalhos, sem que ocorram os transtornos das idéias antagônicas entre os vários membros da reunião. Desta maneira, continua sendo aplicada a sistematização para implementar as etapas necessárias para viabilizar os padrões dentro da empresa.

A seleção dos processos a serem padronizados deve ser feita a partir de uma análise dos indicadores da qualidade, tais como: custo, atendimento ao cliente, segurança. Portanto, deverá ser iniciado pelos processos que estão apresentando resultados indesejáveis para posteriormente abranger todos os demais.

Para cada título de cada natureza há uma imensidade de materiais que podem ser utilizados, dependendo, inclusive, do perfil do projetista que elabora este detalhe de

montagem, por isto, é preciso estabelecer apenas um detalhe de montagem para cada título, para garantir um sistema de padronização coeso.

Os padrões são documentos elaborados com a cooperação entre as pessoas envolvidas na sua aplicação. Por isso, e por serem fruto da ciência, da tecnologia e, principalmente, da experiência, devem ser constituídos organizadamente, de modo que o seu conteúdo sirva de orientação e base para o domínio da rotina; e a melhor forma de conseguir este objetivo é dar ao padrão um conteúdo simples, claro, criterioso, e organizado.

#### 3.4.1 Etapa 4.1: Elaborar Desenhos para cada Título

A coordenação dos trabalhos de posse dos títulos de cada natureza, definidos nos itens anteriores, procura sistematizar de maneira consciente e repassa para cada departamento da empresa os títulos de cada natureza, para elaboração dos desenhos de montagem também conhecidos como detalhes de montagem.

Num projeto de instalações elétricas, a definição dos detalhes de montagem significa os desenhos que têm aplicações comuns, ou seja, são os desenhos que são indicados nas plantas gerais de instalações para montagem de uma natureza nas obras.

Para maior esclarecimento, os detalhes de montagem de uma instalação elétrica da natureza iluminação e acessórios, são os desenhos extras que são apenas referenciados na planta onde mostra, por exemplo, detalhes de fixação de luminárias, de fixação de eletrodutos na parede ou teto, tipo de luminária, tipo de lâmpada utilizada, etc. As plantas são os desenhos de instalações elétricas que apresentam a visão geral da instalação elétrica em um prédio.

A elaboração destes detalhes de montagem, por cada departamento da empresa, exige dos projetistas um montante de pesquisas bastante agressivo. Para esclarecer o que está se falando, cada projetista terá várias soluções para projetar os detalhes de montagem para cada título de cada natureza.

A maneira mais correta de obter-se uma gama consistente desses detalhes, é fazer com que todos os projetistas envolvidos neste sistema de padronização, façam o maior número de opções possíveis desses detalhes de montagem para cada título, pois a experiência dos profissionais garantirá os melhores resultados. Além de ser necessário, se reportar a todos os projetos já desenvolvidos, ou até mesmo pesquisar em outras consultoras para conseguir angariar o maior número de desenhos existentes.

### 3.4.2 Etapa 4.2: Selecionar Desenho Definitivo para cada Título

A relação de todos os detalhes de montagem elaborados pelos departamentos deve ser encaminhada para a coordenação, em reunião previamente marcada por esta coordenação dos trabalhos. Para maior clareza, os departamentos envolvidos prepararão e enviarão a coordenação todos os desenhos de montagem que conseguirem elaborar para cada título.

Será utilizada a ferramenta QFD para fazer a escolha e determinar previamente as melhores soluções para cada tipo de montagem, ou seja, cada título de cada natureza terá um detalhe de montagem correspondente, assim, na reunião seguinte será apresentado a todos os membros do GT, o desenho que melhor será adequado as instalações das obras, conforme esclarecemos na aplicação prática desta dissertação.

As divergências devem ser elucidadas nestas reuniões, pois cada título deve ter seu desenho correspondente.

A ferramenta QFD é poderosa na definição deste item, porque será através da casa da qualidade que teremos uma visão bastante simplificada de cada detalhe de montagem, além de evitar desperdício de tempo para condensar todas informações para implementação dos desenhos, e logicamente os membros do GT terão a confiabilidade científica das informações resultantes.

O êxito dos trabalhos está diretamente relacionado com a aplicação da Ferramenta QFD. Esta fase, de aprovação e escolha dos desenhos, é a mais difícil de ser conduzida em uma reunião, porque as tendências e divergências tornam-se muito evidentes. Os representantes dos departamentos e os próprios profissionais tendem a pensar e achar que suas soluções são as melhores que podem ser encontradas, com esta forma de raciocínio, normalmente, as reuniões tomam rumos tortuosos e não há como conduzir estas reuniões, num espaço de tempo pré-estabelecido, de maneira dirigida e democrática de todas as idéias. A utilização do QFD elimina estes caminhos distorcidos e faz com que as soluções sejam melhores aceitas pelos representantes dos departamentos envolvidos, que dificilmente irão contestar um método científico eficiente.

### 3.4.3 Etapa 4.3: Definir Desenho de Montagem

O GT estabelece os detalhes de montagem para cada título, já especificado, confeccionando um caderno preliminar para cada natureza.

O caderno preliminar, neste estágio, somente será composto por desenhos de montagem que serão analisados nos departamentos, podem sofrer críticas e avaliações finais, se for o caso. O processo de avaliação dentro de cada departamento da empresa, tem como objetivo, fazer com que todos os participantes do sistema de padronização da empresa, sejam responsáveis pela elaboração e criação dos desenhos de montagem padrão, porque quanto mais as pessoas sentirem-se envolvidas, mais qualidade terá o sistema de padronização.

A coordenação dos trabalhos marcará reunião para definir os detalhes de montagem. Nessa reunião, primeiramente serão repassados para todo o GT as críticas e avaliações obtidas dos departamentos, porém nessa fase provavelmente os acertos e correções são de pequeno porte e serão aceitos sem maiores delongas. Entretanto, a aprovação final e geral assegurada pelo GT estabelecerá os detalhes de montagem.

Os fatores para estabelecer os detalhes de montagem são:

- a) análise de projeto;
- b) bom senso;
- c) espírito crítico;
- d) experiência dos projetistas envolvidos.

#### 3.4.4 Etapa 4.4: Elaborar Lista de Materiais para cada Título nos Departamentos

A definição dos detalhes de montagem torna esta fase menos complicada, porém é preciso despendar um esforço muito grande em termos de pesquisa, porque nesta fase de utilização de materiais é fundamental verificar o maior número possível de fornecedores de materiais e identificá-los.

A lista de materiais deve ser bem estruturada para atender aos desenhos, definidos no item anterior, e, terão que garantir e abranger a maioria dos fabricantes existentes.

A lista de materiais de cada título de cada natureza deve obedecer alguns passos para sua elaboração:

- a) analisar os desenhos de cada detalhe de montagem;
- b) elaborar listagem para cada desenho;
- c) quantificar os materiais utilizados em cada desenho;
- d) elaborar quadro de listagem de materiais em cada desenho, onde também devem ser referenciadas as quantidades;

e) a listagem existente nos detalhes de montagem devem ser descrições sumárias e identificativas dos materiais.

#### 3.4.5 Etapa 4.5: Elaborar Listagem de Materiais

As listagens de materiais são bastantes conhecidas em qualquer projeto, porque faz parte da sua forma de apresentação.

Uma listagem de materiais devem ser composta de:

- a) itens seqüenciais dos materiais;
- b) números de identificações dos materiais;
- c) descrições dos materiais, inclusive com seus dimensionamentos;
- d) os fornecedores que fabricam os materiais;
- e) as referências (códigos) industriais de cada fornecedor;
- f) campos para quantidades de materiais.

Os materiais que serão utilizados nos detalhes de montagem serão armazenados em um banco de dados, em meio magnético, obedecendo a composição anteriormente descrita.

A elaboração da listagem de materiais demonstra que o sistema de padronização está praticamente completo, porque é o último passo que exige desempenho e pesquisa por parte das pessoas envolvidas.

#### 3.4.6 Etapa 4.6: Estabelecer Código para cada Material Associado a sua Natureza

A codificação dos materiais em termos de manuseamento e até mesmo para armazenamento é de grande valia, uma vez, que se torna bem mais acessível a identificação do material a ser utilizado, mesmo porque estes materiais estão especificados num determinado banco de dados.

Os códigos podem ser estabelecidos de várias formas, dependendo de quem está trabalhando no sistema de padronização, porém é preciso observar alguns cuidados que facilitam as utilizações:

- a) estabelecer letras e números para identificá-los;

- b) associar uma letra a cada natureza e outra aos padrões;
- c) buscar uma interligação entre o código e o banco de dados;
- d) elaborar listagem completa dos materiais a partir da indicação dos códigos e suas quantidades.

A sugestão para este caso, é estabelecer duas letras e três números, na qual a primeira letra indica a natureza e a segunda letra indica se o material faz parte dos padrões dentro da empresa, e os números serão sequenciais apenas.

Os materiais estando codificados e dentro de um banco de dados é muito tranquilo obter-se uma lista de materiais, inclusive com capa e tudo mais. Entretanto, o uso, em casos mais extremos, de materiais não padronizados também deve ser considerado, e a lista de materiais deve permitir a descrição destes materiais, que serão digitados nos espaços reservados dentro da listagem.

A utilização de materiais fora do sistema de padronização é pouco praticada e muito específico, porque não há como fazer um sistema de padronização estanque em qualquer tipo de projeto. Dessa forma, a listagem deve prever descrições e todos os complementos para esses materiais.

As codificações dos materiais não padronizados também devem ser definidas neste sistema, e utilizar a mesma forma de codificação, porém com a segunda letra de especificação diferente (indica apenas a área de atendimento).

### **3.5 Etapa 5: Elaborar Caderno e Listagem de Materiais Definitivos dos Padrões**

O caderno preliminar de detalhes de montagem, citado no item 3.4.3, assumi forma definitiva, nesta fase dos padrões, já é possível viabilizar esta forma.

A apresentação dos projetos ,normalmente, é composto de planta, em formato A1 ou A0, detalhes de projetos, em formato A3, memorial descritivo e lista de materiais, ambos em formato A4.

O caderno de detalhes de montagem padrões definitivo é o marco que o trabalho está chegando ao seu final, embora é necessário ter consciência que a melhoria e o aperfeiçoamento deve ser vitalício.



### 3.5.1 Etapa 5.1: Composição do Caderno de Detalhes

A composição do caderno de detalhes é a seguinte:

- a) número de identificação;
- b) formato A3;
- c) capa;
- d) instruções gerais de procedimentos dos padrões;
- e) índice de cada natureza;
- f) instruções de cada natureza, caso seja necessário;
- g) os detalhes devem ter numeração seqüencial;
- h) cada detalhe deve ser elaborado com lista de materiais sumária, carimbo de desenho padrão da empresa;
- i) o carimbo do desenho deve conter:
  - . Desenhos de referência;
  - . Notas;
  - . Quadro de revisão;
  - . Quadro de aprovação;
  - . Título;
  - . Logotipo da empresa.

Ressalva importante, quanto à numeração seqüencial dos detalhes de montagem padrões, é resguardar que em cada natureza seja deixada previsão de inclusão de novos detalhes de montagem, quando da solicitação do próprio cliente (obra) ou por determinação do GT.

A identificação do caderno deve ser feita através de um número definido pela coordenação dos trabalhos e aprovado pelo GT.

### 3.5.2 Etapa 5.2: Composição da Listagem de Materiais

A composição da listagem de materiais é estruturada da seguinte maneira:

- a) número de identificação;
- b) formato A4;
- c) índice de cada natureza;

- d) os materiais devem ser ordenados em ordem alfabética para cada natureza;
- e) descrição de cada material;
- f) código padrão de cada material;
- g) características técnicas de cada material;
- h) os fabricantes de cada material;
- i) as referências dos fabricantes de cada material.

A listagem de materiais deve conter todos os materiais que estão sendo utilizados nos detalhes de montagem padrões de cada natureza. Entretanto, um programa de computador deve ser desenvolvido para elaborar a lista de material para um determinado projeto, a partir de seu código e da quantidade estipulada para esse projeto. Exemplificando, o acesso ao banco de dados de materiais, inserindo apenas o código do material e sua respectiva quantidade gera uma lista de materiais que acompanhará o projeto de instalação até seu cliente final (obra).

### **3.6 Etapa 6: Aplicar os Padrões na Prática (Cliente)**

A aplicação dos padrões exige que os profissionais envolvidos estabeleçam treinamentos e dirigenciamentos diretamente na área onde serão implementados estes padrões. Portanto, o GT deve montar uma pequena equipe atuante para levar todas as informações a respeito dos padrões, inclusive, buscando esclarecer e mostrar os procedimentos adotados para viabilizar o sistema de padronização.

A aceitação do sistema de padronização pela equipe de execução das instalações do projeto, normalmente encontra bastante resistência, então o primeiro passo, é fazer com que a alta administração da empresa determine através de imposição escrita o uso obrigatório dessa inovação.

A padronização só será considerada como um êxito, quando a execução dos trabalhos nas obras estiver utilizando os padrões e a equipe de montagem com plena confiança de que os padrões são realmente uma ferramenta eficaz.

O treinamento ao pessoal que executa as obras, deve ser ministrado por profissionais escolhidos no GT, que conhecem e acompanham os assuntos desde suas criações. Esta fase de atendimento ao cliente, pode desconcertar ou arruinar todo o trabalho, se for mal dirigida, o importante, então, não é só o apoio da alta administração, mas também a

escolha de pessoas competentes que possam instruir e repassar, com segurança, as informações corretas.

### 3.6.1 Etapa 6.1: Acompanhar a Aplicação dos Padrões

As áreas dos departamentos de projetos envolvidos no GT devem acompanhar a aplicação dos padrões em suas áreas de montagens afins, com a finalidade de garantir que todas informações serão repassadas para a coordenação dos trabalhos.

A aplicação dos padrões com certeza fará aparecer as dificuldades que não podem ser, em sua maioria, verificadas quando estão sendo elaborados.

A necessidade de pequenos ajustes ou até mesmo incremento de mais algum desenho de montagem, que serão observados quando da aplicação dos padrões na obra, torna o acompanhamento indispensável pelos representantes do GT.

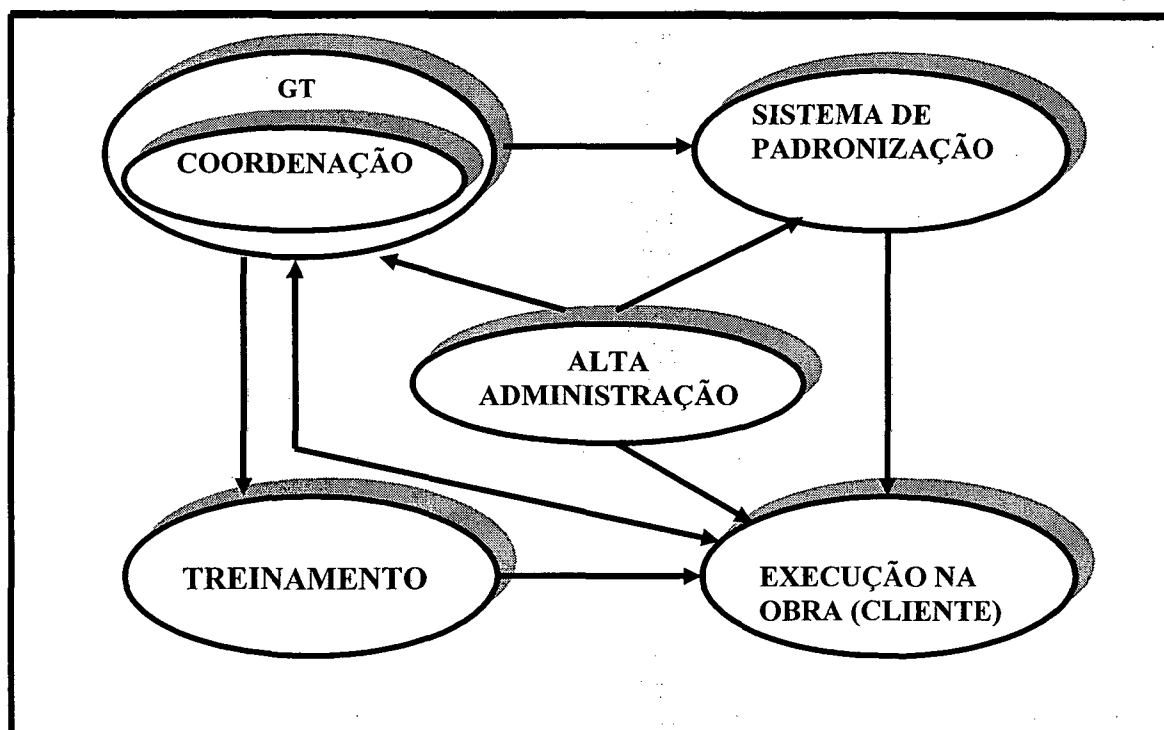
## 3.7 Etapa 7: Verificar, Anotar Sugestões, Melhorias (Realimentação)

É de fundamental importância para manter o funcionamento do sistema de padronização, que seja feita a realimentação das informações colhidas nas áreas de montagem. A partir da coleta de consumo de mão-de-obra e de material, sobretudo, criando na empresa uma rotina rígida que garanta que todas as soluções de instalações que ocorram na obra, obrigatoriamente, devem ser verificadas e anotadas para serem encaminhadas diretamente à coordenação dos trabalhos, visando obter os melhores resultados. E somente a coordenação tem poder para modificar os padrões.

A realimentação dos padrões é necessária para verificar, se o padrão é possível de ser executado nas vias normais de instalações na obra, se pode ser melhorado, enfim elaborar uma análise da possibilidade de alteração do padrão sempre que necessário, inclusive gerando as tolerâncias quando o padrão for impossível de ser cumprido, além de inserir todos os trabalhadores que executam os trabalhos nas melhorias e até mesmo nas alterações, sugestões e implementações de novos detalhes de montagem.

Os passos da coleta e mudanças dos padrões devem obedecer à igual sistematização (metodologia), descrita no fluxograma geral, Figura 11.

A Figura 10 mostra a estrutura simplificada do roteiro de atividades para implementação dos padrões. Observa-se, então, que na formação do GT está incluída a coordenação, levando o sistema padronizado ao cliente final (execução na obra), tendo a alta administração comprometida com todos os seguimentos da empresa. O GT é responsável pela indicação e formação do pessoal do treinamento que repassa as informações ao cliente final (execução na obra), porém o GT pode manter contato direto com o cliente final e ser realimentado pelo mesmo, via coordenação.



**Figura 10: Esquema Simplificado do Roteiro de Atividades do Sistema de Padronização.**

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A realimentação sempre se reportará a uma etapa do fluxograma, anteriormente descrita, dependendo da forma que está sendo apresentado o problema. Será indicada pela coordenação, a fase a partir da qual deve ser encaminhado às informações, porque cada informação que normalmente está vindo do cliente, tem seu grau de dificuldade para ser encaixada no fluxograma geral, pela coordenação, na etapa correta.

### **3.8 Etapa 8: Melhorar (Melhoria Contínua)**

A coordenação dos trabalhos tem a incumbência de contatar com todas as áreas da empresa para fazer cobranças de melhoria contínua dos padrões, e buscar incentivar as pessoas envolvidas no sentido de fazer com que as informações vindas do cliente sejam analisadas e venham a enriquecer ainda mais o sistema de padronização.

A idéia de melhoramento contínuo, ou seja, de que sempre existe uma maneira melhor de executar as tarefas, incorporada na empresa através da adoção de uma nova filosofia de trabalho, permite que os padrões sejam tratados como documentos dinâmicos.

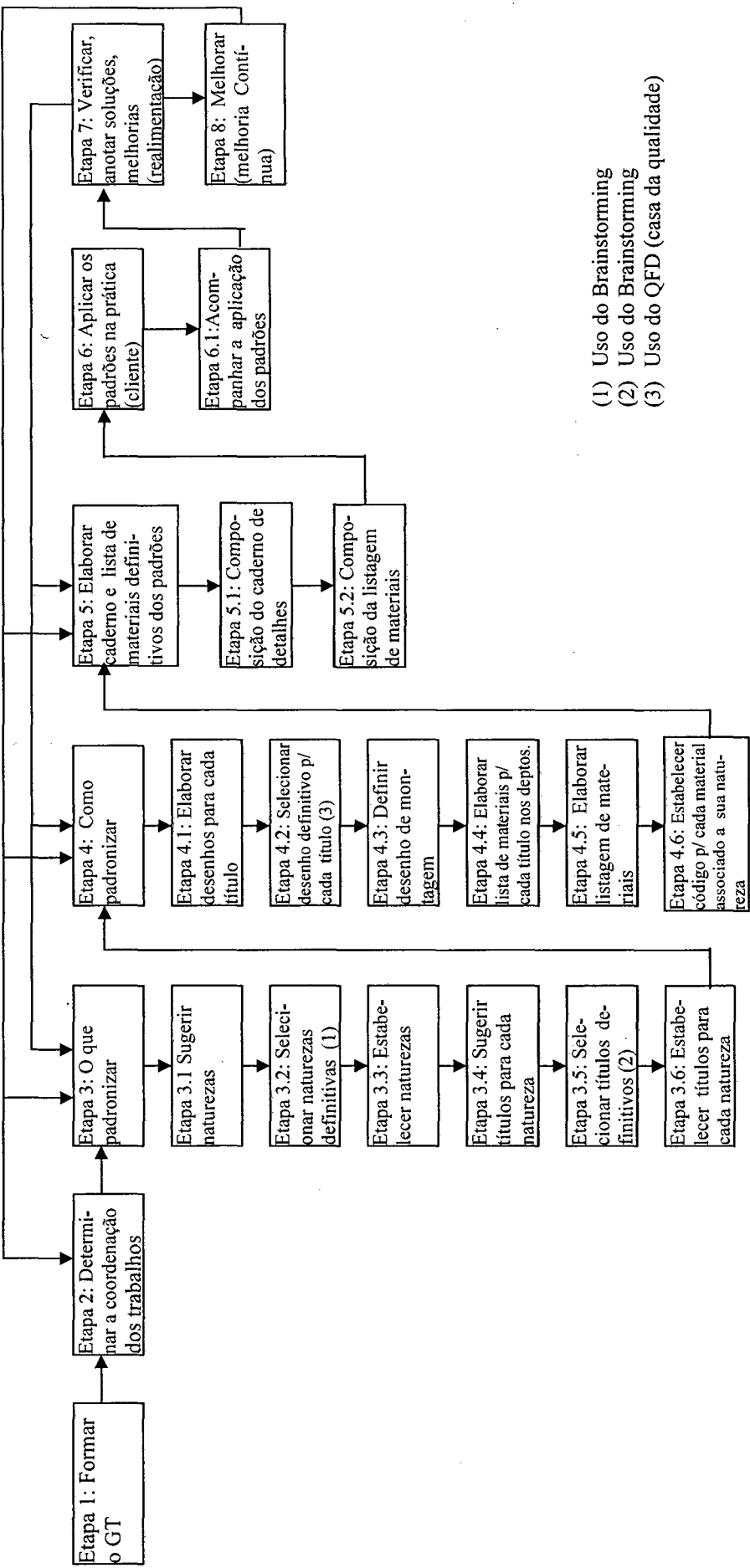
A melhoria contínua deve alavancar todos os grupos que participam da elaboração dos padrões, pois o incentivo deve partir de todos participantes que utilizam estes documentos. É recomendável que seja feito um programa de realimentação, para que todos os envolvidos, procurem estar entusiasmados (motivados) na busca do melhor.

Cursos de melhoramentos e métodos podem ser fornecidos aos colaboradores das equipes, no qual é ensinada uma técnica para análise do trabalho a partir de elaboração de fluxograma, habilitando estes grupos para propor melhorias nos procedimentos operacionais. Entretanto, outras pessoas podem sugerir alterações nas padronizações tais como: comitê de tecnologia, engenheiros, mestres estagiários, diretor, pessoal de compras de materiais, operário de obra, enfim, todos os funcionários da empresa.

### **3.9 Considerações Finais do Capítulo III**

O desenvolvimento do Fluxograma Geral, segundo Figura 11, demonstra o roteiro de atividades expressas através das etapas para se obter uma padronização de processos de detalhes construtivos. Agilizando, desta forma, a implementação de tais padrões com qualidade e tempo de elaboração bem menor, como comprovaremos na aplicação prática das etapas.

Fluxograma Geral



- (1) Uso do Brainstorming
- (2) Uso do Brainstorming
- (3) Uso do QFD (casa da qualidade)

Figura 11. Fluxograma Geral.  
Fonte: Elaborado pelo Autor

## **CAPÍTULO IV**

### **APLICAÇÃO DA SISTEMATIZAÇÃO**

#### **4 UTILIZAÇÃO DO ROTEIRO DE ATIVIDADES PARA APLICAÇÃO DA SISTEMATIZAÇÃO DE PADRONIZAÇÃO NA ELETROSUL**

A aplicação da sistematização, foi na empresa Eletrosul, com sede em Florianópolis – SC, com mais de cinco mil funcionários, que tinha como principal ramo de atividade os projetos e construções de usinas e sistemas elétricos no setor de energia elétrica no país. O uso da sistematização nessa empresa aspirava, sobretudo, verificar a aplicabilidade prática dos padrões, além de buscar o desenvolvimento de todo o pessoal envolvido.

##### **4.1 A Empresa onde foi Aplicada a Sistematização de Padronização**

A empresa foi criada em 1968, tendo sido idealizada para implantar empreendimentos que tivessem o porte e a capacidade de sustentar o desenvolvimento econômico na região onde atua. Em sua participação no mercado regional de energia elétrica atingiu 64%, correspondendo a 14% do mercado brasileiro em 1996.

Atua nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul, área correspondente a 11% do Brasil, e como complementadora do mercado de energia elétrica em alta e extra-tensões, cabendo-lhe, ainda até o ano de 1998, planejar e construir usinas hidrelétricas e termelétricas, subestações e linhas de transmissão.

A escolha dessa empresa ocorreu porque nela já existia o ambiente participativo, condições ideais para implementação da padronização com a participação dos trabalhadores, além do interesse da mesma em utilizar a padronização nos projetos e execuções de obras. Houve, assim, a possibilidade de desenvolver e ao mesmo tempo testar o sistema de padronização.

Percebia-se que a implementação do sistema de qualidade total favoreceu a participação de todo o pessoal envolvido para executar e elaborar os padrões, na intenção de minimizar os custos no uso de materiais de montagem, sobretudo o comprometimento da alta administração no sentido de valorizar os projetistas e os funcionários que trabalhavam diretamente na montagem de instalações elétricas.

## **4.2 Aplicação Prática da Sistematização do Processo de Padronização**

Na Eletrosul, já tinham até sido feitas algumas tentativas para viabilizar um sistema de padronização, porém o gerenciamento destas reuniões era muito difícil, porque cada departamento possuía um modo particular de defender suas idéias e trabalhos, sem levar em consideração o alto custo que era empreendido em tomar essas decisões, talvez por desconhecimento. O tempo gasto, por isso, para elaboração do sistema de padronização da empresa tornou-se longo demais, transformando essa implementação dos padrões num efetivo descaso, sendo alegado, inclusive, pelos próprios departamentos envolvidos, que não dispunham de tempo para elaborar esses padrões.

Era muito importante e vantajoso para Eletrosul ter um sistema de padronização confiável, porque o desperdício de materiais/peças e o número de desenhos que eram gerados a partir da forma de trabalho independente com que cada departamento desenvolvia suas atividades, refletia uma verdadeira “torre de babel”. Cada departamento tinha sua autonomia e direcionava suas tarefas a sua maneira, fazendo com que a empresa, num contexto geral, aumentasse a quantidade de materiais/peças utilizados e o volume de desenhos projetados a números exorbitantes, já referenciados neste trabalho.

A iniciativa de implementação do sistema de padronização sempre esteve presente junto aos profissionais que trabalham nos departamentos de projeto elétrico e execuções de obras, assim com uma sistematização definida, através de um fluxograma, foi possível viabilizar o desejo desses profissionais.



As atividades foram desenvolvidas baseadas no fluxograma geral, citado na Figura 11, no qual se mostra a sistematização do processo de padronização de detalhes construtivos em projeto.

Com a determinação da alta direção da empresa e a sistematização para implementação do sistema de padronização, obrigou-se a mobilização de todos os departamentos para elaboração do sistema de padronização, na Eletrosul, fazendo com que todos os profissionais que trabalhavam nos projetos e execuções de montagem de instalações elétricas, que nesse caso, são os projetos elétricos de usinas termelétricas, usinas hidrelétricas, sistemas de transmissão e subestações, participassem com todo empenho desse processo.

As etapas, referentes à aplicação prática, serão as mesmas definidas no fluxograma geral, Figura 11, que mostra como foi implementada a sistematização do processo de padronização na Eletrosul.

#### **4.3 Aplicação da Etapa 1: Formação do Grupo de Trabalho (GT)**

A convocação do grupo foi realizada por determinação do Diretor Presidente, das diretorias e dos chefes de departamentos, através de documentos chamados de Resolução de Diretoria (RD). Cada Diretoria envia sua RD para seus comandados, afim de tornar o trabalho representativo e notório em toda empresa, determinando responsabilidades e cobrando o desempenho na implementação dos padrões.

O chefe de cada departamento reuniu os profissionais das divisões envolvidas e indicou através do consenso dentro do grupo, dois representantes de cada departamento para formação do GT.

A função de cada representante é fazer com que todos os participantes dos departamentos sejam integrados e façam parte da elaboração dos padrões, tornando a participação de todos os envolvidos em projetos elétricos, uma obrigatoriedade harmoniosa e comprometida.

Resumindo a formação do GT é composta por dois representantes de cada departamento.

#### **4.4 Aplicação da Etapa 2: Determinação da Coordenação de Trabalho**

A determinação da Coordenação foi realizada na primeira reunião, que estava previamente marcada na RD de convocação do GT para início dos trabalhos. O departamento escolhido foi o DEH – Departamento de Engenharia Hidrelétrica, por ter desenvolvido e concluído as usinas hidrelétricas, além de na época estar com vários projetos de usinas hidroelétricas em andamento, atribuindo a este departamento experiência e conhecimento geral do que estava sendo padronizado.

#### **4.5 Aplicação da Etapa 3: O Que Padronizar**

A definição do que padronizar, já é bem evidente, são os detalhes construtivos (montagem) que fazem parte do projeto elétrico e os materiais/peças que consistem na elaboração destes detalhes construtivos. E, tem como objetivo utilizar uma sistematização desenvolvida para implementação do sistema de padronização, buscando minimizar os custos concedidos ao desperdício de materiais/peças usados e o tempo gasto no desenvolvimento dos projetos elétricos, na Eletrosul.

Desta forma, será estabelecida uma rotina para aplicação da sistematização do processo de padronização em detalhes construtivos em projeto, sendo caracterizado pelas etapas que estão sendo seqüenciadas adiante.

##### **4.5.1 Aplicação da Etapa 3.1: Sugerir Naturezas**

As sugestões das naturezas foram apresentadas pelos representantes de cada departamento, em reunião previamente estabelecida no item anterior.

As naturezas propostas foram:

- Sistema de aterramento;
- Sistema de condutos elétricos;
- Sistema de iluminação;
- Aterramento;
- Acessórios de aterramento;

- Eletrodutos;
- Acessórios de eletrodutos;
- Suportes para cabos;
- Ferragem de suportes para cabos;
- Iluminação.

Por haver várias naturezas semelhantes, foram separadas em grupos, como mostra a seguir:

**Grupo A:**

- Sistema de aterramento;
- Aterramento;
- Acessórios de aterramento.

**Grupo B:**

- Sistema de condutos elétricos;
- Eletrodutos;
- Acessórios de eletrodutos.

**Grupo C**

- Suportes para cabos;
- Ferragem de suportes para cabos.

**Grupo D:**

- Sistema de iluminação;
- Iluminação.

#### 4.5.2 Aplicação da Etapa 3.2: Selecionar Naturezas Definitivas

A ferramenta utilizada para selecionar as naturezas e fazer o julgamento posterior foi o Brainstorming. Com a aplicação dessa ferramenta da qualidade e consenso de todos, pretende-se priorizar um item de cada grupo, porque todos os departamentos participaram da relação de lista de idéias e a coordenação dos trabalhos, apenas relacionarão os grupos que tratam do mesmo assunto. O Brainstorming é uma técnica muito flexível em termos de possibilidades de aplicação. Os resultados dependerão da habilidade de conduzir a equipe, tornando-se comprometida com o sucesso da organização. O Brainstorming, aqui usado, foi

aplicado para escolher um item de cada categoria, com o consenso do grande grupo, porque esta ferramenta permite este tipo de seleção de idéias.

Para utilização do Brainstorming , procurou-se colocar todo o participante dentro de um clima de decisões de idéias, sintonizados com o objetivo estabelecido. Para não haver muita discussão nas decisões dos itens, os participantes registraram suas idéias e escolheram o item mais votado de cada grupo de naturezas, como mostra o item 4.5.3 estabelecer naturezas.

#### 4.5.3. Aplicação da Etapa 3.3: Estabelecer Naturezas

A aplicação do Brainstorming facilita a determinação das naturezas. Desta forma, será feito um enxugamento das diversas sugestões com critérios bem mais coeso e abrangente, mantendo o nível das indicações dos departamentos. A coordenação deve está preparada e ter pessoal competente para aplicar essa ferramenta, que é consenso de todo o grupo, inclusive, da alta administração.

As naturezas estabelecidas são:

##### **Grupo A**

- Aterramento

##### **Grupo B**

- Eletroduto e Acessórios;

##### **Grupo C**

- Suportes para cabos e ferragens;

##### **Grupo D**

- Iluminação.

#### 4.5.4 Aplicação da Etapa 3.4: Sugerir Títulos para cada Natureza

Para manter a qualidade deste trabalho e não o tornar repetitivo, além de extremamente longo, foi escolhida apenas uma natureza, como exemplo, para serem sugeridos os títulos e demonstrar a aplicação da ferramenta da qualidade na determinação dos mesmos,

mas não se deve deixar de esclarecer que o procedimento é o mesmo para todas as outras naturezas aqui estabelecidas.

A natureza escolhida foi Iluminação, por se tratar de um assunto que pode ter melhor visualização dos detalhes de montagem apresentados, atingindo inclusive, as pessoas mais leigas nesta área.

Os títulos sugeridos são:

- Fixação de luminária para lâmpada fluorescente em canaleta;
- Instalação de luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente;
- Instalação de luminária para lâmpada fluorescente, tipo suspensa por tirante;
- Fixação em superfície de concreto de luminária para lâmpada fluorescente;
- Fixação em superfície metálica de luminária para lâmpada fluorescente, uso interno;
- Fixação em superfície metálica de luminária para lâmpada fluorescente, uso externo;
- Fixação em superfície de concreto de luminária para lâmpada incandescente ou mista;
- Fixação em superfície metálica de luminária para lâmpada incandescente ou mista;
- Instalação tipo pendente de luminária para lâmpada incandescente ou mista;
- Instalação tipo pendente de projetor para lâmpada vapor de mercúrio;
- Instalação de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista;
- Instalação de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio;
- Instalação para luminária de sinalização;
- Instalação de luminária em poste reto;
- Instalação de luminária em poste curvo;
- Instalação de luminária em poste para vias públicas;
- Montagem em canaleta de luminária para lâmpada fluorescente;
- Montagem do tipo pendente para luminária para lâmpada fluorescente;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente suspensa por tirante;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente em superfície de concreto;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente em superfície metálica, uso interno;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente em superfície metálica, uso externo;
- Montagem de luminária para lâmpada incandescente ou mista, em concreto;

- Montagem de luminária para lâmpada incandescente ou mista, em superfície metálica;
- Montagem de luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente;
- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio, tipo pendente;
- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio;
- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista;
- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em canaleta;
- Luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente;
- Luminária para lâmpada fluorescente, suspensa por tirante;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície de concreto;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície metálica, uso interno;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície metálica, uso externo;
- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, fixada em concreto;
- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, fixação em superfície metálica;
- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente;
- Luminária para lâmpada de vapor de mercúrio, tipo pendente;
- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio;
- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista;
- Luminária para sinalização;
- Luminária em poste reto;
- Luminária em poste curvo;
- Luminária em poste reto para vias públicas.

Por haver vários títulos semelhantes, foram separados em grupos, como a seguir:

#### **Grupo A**

- Fixação de luminária para lâmpada fluorescente em canaleta;
- Montagem em canaleta de luminária para lâmpada fluorescente;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixada em canaleta.

#### **Grupo B**

- Instalação de luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente;
- Montagem do tipo pendente para luminária para lâmpada fluorescente;

- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente;
- Luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente.

#### **Grupo C**

- Instalação de luminária para lâmpada fluorescente, tipo suspensa por tirante;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente, suspensa por tirante;
- Luminária para lâmpada fluorescente, suspensa por tirante.

#### **Grupo D**

- Fixação em superfície de concreto de luminária para lâmpada fluorescente;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente em superfície de concreto;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície de concreto.

#### **Grupo E**

- Fixação em superfície metálica de luminária para lâmpada fluorescente, uso interno;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente em superfície metálica, uso interno;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície metálica, uso interno.

#### **Grupo F**

- Fixação em superfície metálica de luminária para lâmpada fluorescente, uso externo;
- Montagem de luminária para lâmpada fluorescente em superfície metálica, uso externo;
- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície metálica, uso externo.

#### **Grupo G**

- Fixação em superfície de concreto de luminária para lâmpada incandescente ou mista;
- Montagem de luminária para lâmpada incandescente ou mista, em concreto;
- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, fixação em concreto.

#### **Grupo H**

- Fixação em superfície metálica de luminária para lâmpada incandescente ou mista;
- Montagem de luminária para lâmpada incandescente ou mista, em superfície metálica;
- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, fixação em superfície metálica.

#### **Grupo I**

- Instalação tipo pendente de luminária para lâmpada incandescente ou mista;
- Montagem de luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente;
- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente.

**Grupo J**

- Instalação tipo pendente de projetor para lâmpada vapor de mercúrio;
- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio, tipo pendente;
- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio, tipo pendente.

**Grupo L**

- Instalação de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista;
- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista;
- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista.

**Grupo M**

- Montagem de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio;
- Instalação de projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio;
- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio.

**Grupo N**

- Instalação para luminária de sinalização;
- Luminária para sinalização.

**Grupo O**

- Instalação de luminária em poste reto;
- Luminária em poste reto.

**Grupo P**

- Instalação de luminária em poste curvo;
- Luminária em poste curvo.

**Grupo Q**

- Instalação de luminária em poste para vias públicas;
- Luminária em poste reto para vias públicas.

**4.5.5 Aplicação da Etapa 3.5: Selecionar Títulos Definitivos**

O Brainstorming foi a ferramenta utilizada, do mesmo modo que foi aplicada para definir as naturezas no item 4.5.2.



#### 4.5.6 Aplicação da Etapa 3.6: Estabelecer Títulos para cada Natureza

Os títulos que resultaram na aplicação da ferramenta são:

##### **Grupo A**

- Luminária para lâmpada fluorescente, fixada em canaleta.

##### **Grupo B**

- Luminária para lâmpada fluorescente, tipo pendente.

##### **Grupo C**

- Luminária para lâmpada fluorescente, suspensa por tirante.

##### **Grupo D**

- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície de concreto.

##### **Grupo E**

- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície metálica, uso interno.

##### **Grupo F**

- Luminária para lâmpada fluorescente, fixação em superfície metálica, uso externo.

##### **Grupo G**

- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, fixação em concreto.

##### **Grupo H**

- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, fixação em superfície metálica.

##### **Grupo I**

- Luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente.

##### **Grupo J**

- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio, tipo pendente.

##### **Grupo L**

- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e vapor de sódio.

##### **Grupo M**

- Projetor para lâmpada de vapor de mercúrio e mista.

##### **Grupo N**

- Luminária para sinalização.

##### **Grupo O**

- Luminária em poste reto.

### **Grupo P**

- Luminária em poste curvo.

### **Grupo Q**

- Luminária em poste reto para vias públicas.

## **4.6 Aplicação da Etapa 4: Como Padronizar**

Neste item é solicitado a todos os departamentos envolvidos que criem, copiem e inventem o maior número possível de detalhes de montagem para cada título, sendo necessário se reportar aos projetos executados, às outras consultoras, às novas idéias, enfim aonde for necessário, para poder resgatar e ter um número bastante representativo das aplicações desses desenhos para cada título, assegurando uma diversidade de desenhos que venham a garantir e justificar a aplicação da ferramenta da qualidade QFD, para eleger a melhor solução.

É de fundamental importância que todos os departamentos venham a se dedicar nas elaborações desses desenhos, porque só assim será visível a quantidade de detalhes de montagem que podem ser elaborados e a maneira aleatória que podem ser escolhidos os materiais/peças utilizados nestes detalhes de montagem, sendo verificado uma quantidade elevada de materiais/peças usados.

Para demonstrar como funciona a sistematização foi escolhido um título, aleatoriamente, porém para cada título de cada natureza o procedimento foi o mesmo. O empenho de cada departamento e a própria concorrência entre eles incentivada pela coordenação dos trabalhos, provocou uma avalanche de detalhes construtivos para cada título que enriqueceu e tornou a implementação dos padrões um verdadeiro sucesso.

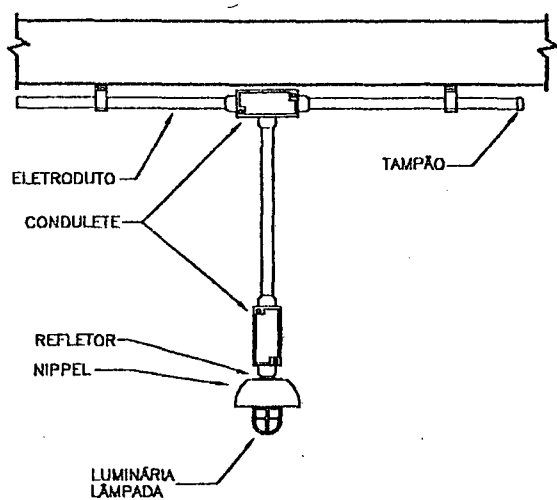
### **4.6.1 Aplicação da Etapa 4.1: Elaborar Desenhos para cada Título**

Mantendo o raciocínio exposto no item 4.5.4., aqui também será apresentado um conjunto de desenhos para um determinado título, que foi escolhido aleatoriamente na Natureza, eleita, Iluminação, e o título é o vencedor do grupo I do item 4.5.6, escolhido e denominado de “Luminária para lâmpada incandescente ou mista, tipo pendente”.

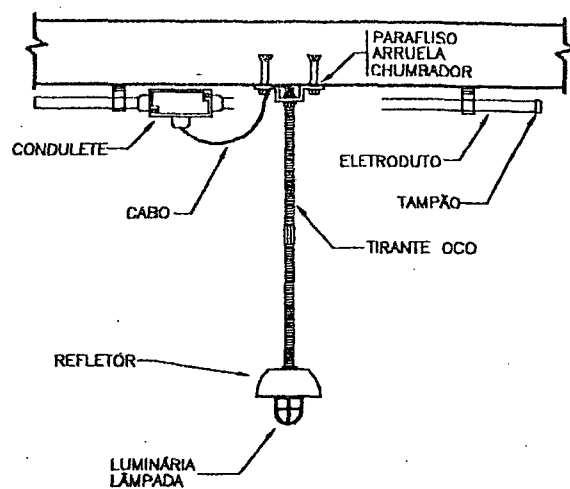
Os desenhos que foram elaborados pelos departamentos estão na página 67 (Desenho 1, Desenho 2, Desenho 3 e Desenho 4) e na página 68 (Desenho 5, Desenho 6 e Desenho 7) e a Figura 12, com o título de Luminária para Lâmpada Incandescente ou Mista, tipo Pendente, engloba todos estes desenhos, conforme pode-se observar nas páginas, indicadas acima, que estão na seqüência deste trabalho.

Os desenhos foram elaborados nos departamentos para serem submetidos à escolha do melhor desenho, segundo a casa da qualidade, ferramenta da qualidade que tem como objetivo atender as necessidades dos clientes em relação aos requisitos de engenharia.

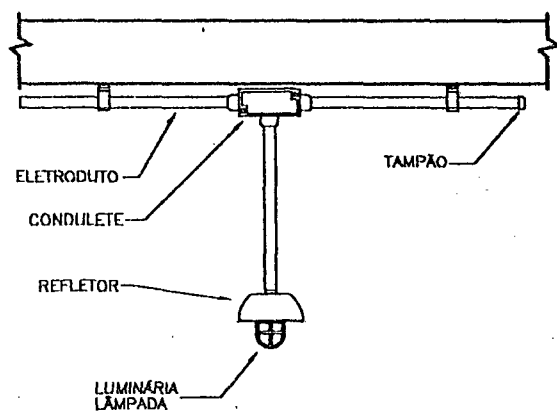
DESENHO 1



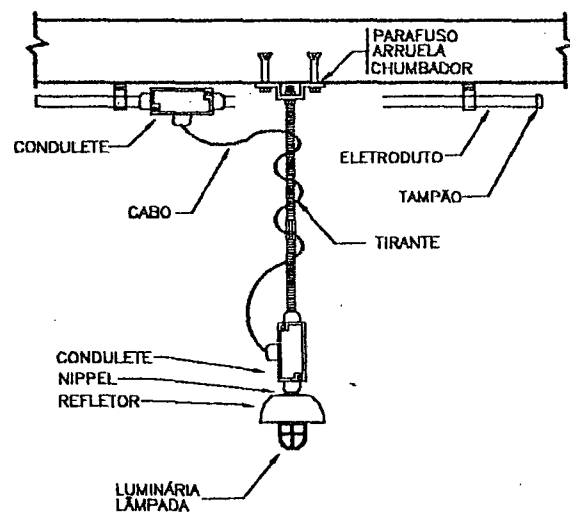
DESENHO 2



DESENHO 3



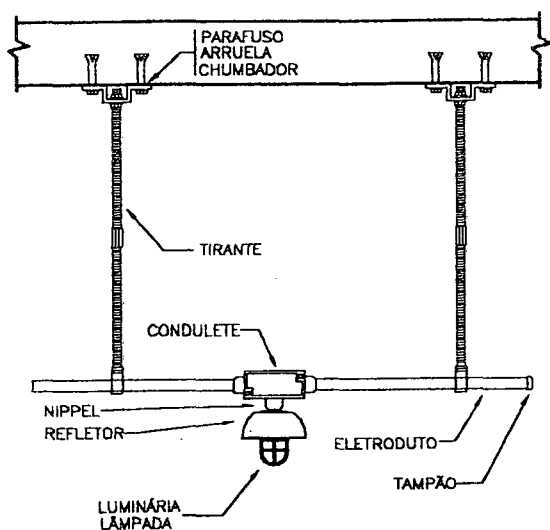
DESENHO 4



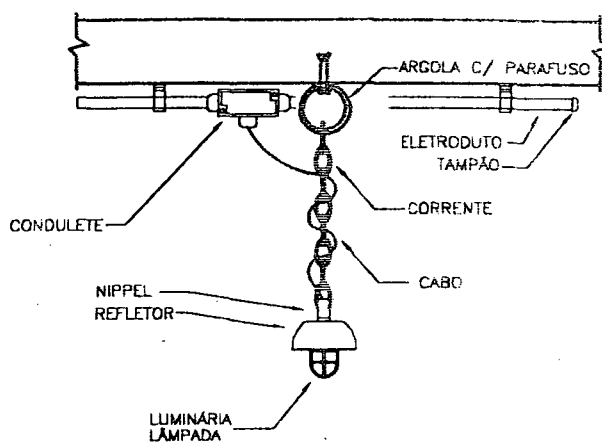
**Figura 12: Luminária para Lâmpada Incandescente ou Mista, Tipo Pendente.**

Fonte: Elaborado pelo Autor

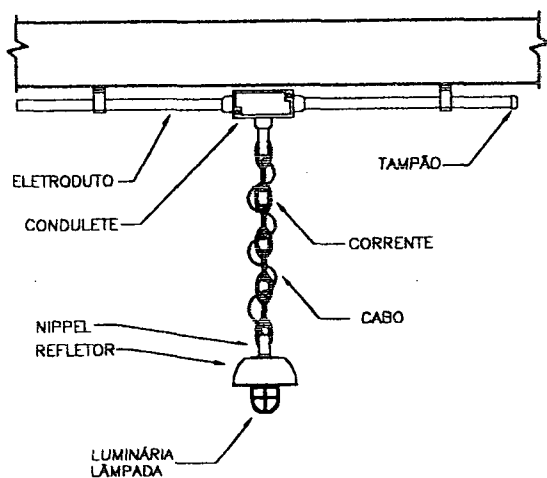
DESENHO 5



DESENHO 6



DESENHO 7

**Figura 12: Luminária para Lâmpada Incandescente ou Mista, Tipo Pendente.**

Fonte: Elaborado pelo Autor

#### 4.6.2 Aplicação da Etapa 4.2: Selecionar Desenho Definitivo para cada Título

A utilização da ferramenta QFD enriquece e elege a melhor solução em termos de escolha dos desenhos de montagem, a casa da qualidade foi aplicada como a maneira de identificar o desenho vencedor, perante todos os apresentados pelos diversos departamentos. A intenção da aplicação desta ferramenta é comprovar cientificamente, que foram utilizadas todas as condições e necessidades para escolher o melhor desenho, resguardando os profissionais envolvidos de fazer suposições infundadas, mantendo a qualidade e confiabilidade do trabalho.

A casa da qualidade pode ser entendida como um mapa conceitual que permite um planejamento interfuncional e comunicativo entre os setores responsáveis pelo desenvolvimento do produto em todas as suas etapas. Em suma, é uma ferramenta bastante eficiente para transladar as vontades dos clientes (de natureza essencialmente abstrata) em metas de projeto (de natureza quantitativa). O QFD é uma ferramenta que assegura a qualidade ainda na fase de projeto.

Com o uso do QFD, tem-se uma diminuição significativa do tempo de desenvolvimento pela redução do número de mudanças do projeto, e assim como são reduzidos os custos decorrentes das mudanças de projeto em estágios avançados.

A construção da casa da qualidade exige que sejam definidos, em primeiro lugar, as necessidades do consumidor e em segundo lugar, os requisitos de engenharia.

##### **a) Necessidades do Consumidor**

As necessidades do consumidor, ou mesmo os “desejos” do consumidor são características relevantes que o produto deve apresentar do ponto de vista do consumidor. De uma maneira mais ampla, os consumidores podem ser os clientes internos (por exemplo os consumidores finais) da empresa onde está sendo desenvolvido o projeto dos detalhes de montagem.

Nesse caso, foi considerado como consumidor o usuário final, ou seja, o pessoal que trabalha na montagem de obra.

As necessidades do consumidor foram divididas em 5 (cinco) grandes grupos e dentro de cada grupo estão relacionadas as necessidades, conforme a seguir:

##### **Usabilidade**

- Facilidade de instalação

- Facilidade de manutenção
- Facilidade de manuseio
- Praticidade de fixação dos fios

#### **Custos**

- Baixo custo de instalação
- Baixo custo de aquisição
- Baixo custo de manutenção

#### **Confiabilidade**

- Alta confiabilidade da peça
- Alta resistência às intempéries
- Baixa frequência de substituição

#### **Geometria**

- Função com o mínimo de peças
- Peso baixo

#### **Estética**

- Cores agradáveis
- Aparência da montagem

### **b) Requisitos de Engenharia**

Os requisitos de engenharia são, em tese, as traduções das necessidades do consumidor em linguagem de engenharia, de forma que “aquilo” que era abstrato se torne mensurável.

São mostrados, a seguir, os requisitos de engenharia com as suas mensurações e acompanhados de comentários. Estes comentários indicam a configuração do telhado da qualidade (QFD).

- < Tempo de instalação [ minutos ] – influi na facilidade de instalação, praticidade de fixação dos fios e baixo custo de instalação;
- < Tempo de manutenção [ minutos ] – influi na facilidade de manutenção;
- < Custo do material [ reais ] – influi no custo de instalação, baixo custo de aquisição e baixo custo de manutenção;
- > Tempo de durabilidade do material [ anos ] – influi no baixo custo de manutenção, alta confiabilidade da peça e baixa frequência de substituição;
- > Resistência mecânica [ N ] – influi na alta resistência às intempéries e peso baixo;

- < Número de peças [ unidades ] – influi no baixo custo de instalação, baixo custo de aquisição , baixo custo de manutenção e função com mínimo de peças.
- > Tempo sem manutenção [ anos ] – influi no baixo custo de manutenção, alta confiabilidade das peças e baixa frequência de substituição;
- > Agregação de função [ unidades/ é o número de peças que aglutinam mais de uma função ] – influi na facilidade de fixação dos fios e função com o mínimo de peças;
- < Ferramentas de montagem [ unidades ] – influi na facilidade de instalação, facilidade de manutenção e baixo custo de aquisição;
- < Peso da estrutura [ N ] – influi na facilidade de manuseio e peso baixo.

Observações:

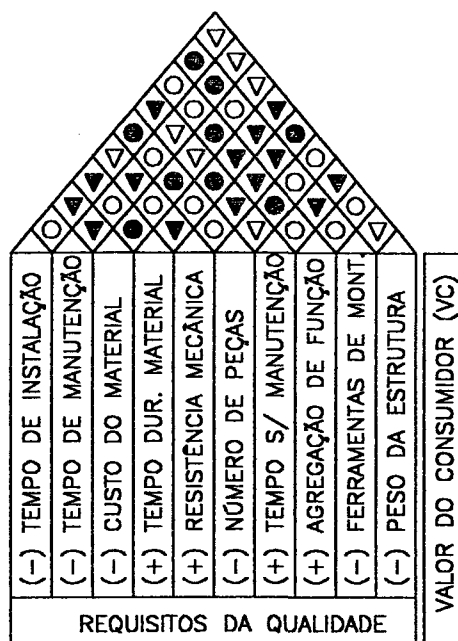
Tempo de instalação e tempo de manutenção não estão levando em consideração o tempo gasto com a montagem de andaimes, e no tempo de manutenção foram consideradas a desmontagem e montagem de todo o conjunto de peças.

Com esses dados podemos construir a casa da qualidade, conforme página 72, Figura 13, a seguir.



TEMPO DE RELACIONAMENTO ENTRE OS REQUISITOS DE QUALIDADE
● FORTEMENTE POSITIVO
○ POSITIVO
▽ NEGATIVO
▼ FORTEMENTE NEGATIVO

GRAU DE RELACIONAMENTO (gr)
NECESSIDADE DO CONSUMIDOR
X
REQUISITOS DA QUALIDADE
⊗ FORTE RELACIONAMENTO (5)
○ MÉDIO RELACIONAMENTO (3)
△ FRACO RELACIONAMENTO (1)
X NULO RELACIONAMENTO (0)



NECESSIDADES DO CONSUMIDOR		USABILIDADE	FACILIDADE DE INSTALAÇÃO	⊗	△	X	X	X	○	X	△	⊗	X	5
			FACILIDADE DE MANUTENÇÃO	△	⊗	X	X	X	○	X	△	⊗	X	5
			FACILIDADE DE MANUSEIO	△	△	X	X	X	⊗	X	△	△	⊗	3
			FACILIDADE DE FIXAÇÃO FIOS	⊗	○	X	X	X	△	X	⊗	X	X	4
		CUSTOS	BAIXO CUSTO DE INSTALAÇÃO	⊗	△	⊗	○	X	⊗	X	X	△	X	5
			BAIXO CUSTO DE AQUISIÇÃO	X	X	⊗	○	X	⊗	△	△	⊗	X	5
			BAIXO CUSTO DE MANUT.	X	X	⊗	⊗	X	⊗	⊗	△	○	X	5
		CONFIAB.	ALTA CONFIABILIDADE PEÇA	X	X	X	⊗	○	X	⊗	X	X	X	4
			ALTA RESIST. AS INTENPÉRIES	X	X	X	X	⊗	X	X	X	X	X	3
			BAIXO FREQ. DE SUBSTITUIÇÃO	X	△	X	⊗	X	X	⊗	X	X	X	4
		GEOM.	FUNÇÃO COM MÍN. DE PEÇAS	△	△	X	X	X	⊗	X	⊗	○	X	3
			PESO BAIXO	△	△	X	X	⊗	△	X	X	△	⊗	2
		ESTÉT.	CORES AGRADÁVEIS	X	X	X	X	X	△	X	X	X	X	1
APARÊNCIA DA MONTAGEM	△		X	X	X	X	⊗	X	○	X	△	2		

UNIDADES	Min.	Min.	Rg	Anos	N	Unid.	Anos	Unid.	Unid.	N
DESENHO 1	33	22	83,77	10	350	16	10	2	4	130
DESENHO 2	40	28	89,28	10	600	23	10	2	5	180
DESENHO 3	30	20	84,53	10	350	14	10	2	3	125
DESENHO 4	42	31	89,89	10	600	26	10	1	6	165
DESENHO 5	48	33	89,52	10	700	33	10	1	5	190
DESENHO 6	30	20	85,28	10	300	18	10	1	6	140
DESENHO 7	33	22	82,97	10	350	17	10	1	4	130
VALOR DE IMPORTÂNCIA	85	59	75	100	37	152	70	64	93	27
CLASSIFICAÇÃO POR IMPORTÂNCIA	4º	8º	5º	2º	9º	1º	6º	7º	3º	10º
DESENHOS VENCEDORES	3e6	3	7	todos	5	3	todos	1,2e3	3	3

**Figura 13: Casa da Qualidade.**

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Desenho que obteve o desempenho mais eficaz, quando da utilização da casa da qualidade foi o de número 3.

#### 4.6.3 Aplicação da Etapa 4.3: Definir Desenho de Montagem

Tendo sido escolhido o desenho de montagem, através do QFD, deve ser colocado para apreciação de todos os envolvidos na empresa e as possíveis divergências que foram aventadas, serão solucionadas pelo grupo, porque o fato de se aplicar uma ferramenta científica, evita e diminui relativamente as dúvidas existentes, julga-se que esta ferramenta da qualidade, por si só, esclarece a maioria absoluta destas dúvidas.

Para todos os casos foram executados os mesmo procedimentos, e obviamente ter-se-ão os resultados mais qualitativos para todo o trabalho, porque a ferramenta QFD para definição de desenhos de projetos é considerada o melhor método de avaliação no momento atual.

#### 4.6.4 Aplicação da Etapa 4.4: Elaborar Lista de Materiais para cada Título nos Departamentos

Continuando nosso processo de escolher apenas um exemplo, pode-se elaborar a lista de materiais do desenho definido no item 4.6.2., da seguinte maneira:

- Luminária para lâmpada incandescente de 100W;
- Luminária para lâmpada incandescente de 200W e mista de 160W;
- Luminária para lâmpada incandescente de 300W e mista de 250W;
- Refletor de luminária para lâmpada incandescente de 100W;
- Refletor de luminária para lâmpada incandescente de 200, 300W e mista de 160, 250W;
- Lâmpada incandescente de 100W;
- Lâmpada incandescente de 200W;
- Lâmpada incandescente de 300W;
- Lâmpada mista de 160W;
- Lâmpada mista de 250W;

- Eletroduto rígido de aço carbono zincado TN 20;
- Condulete tipo “T” TN 20.

A relação de materiais, apresentada anteriormente, deixa claro que há necessidade de fazer uma tabela que demonstre as compatibilidades existentes entre os materiais, facilitando, assim, o uso do desenho de montagem, que pode ser utilizado para execuções na obra, para vários tipos de materiais, elucidando a questão, observando-se que o mesmo desenho pode ser utilizado para prever a instalação de três lâmpadas de potências diferentes, porém mantendo o mesmo desenho de montagem. Nesse caso, como já é um procedimento normal em engenharia, uma tabela contendo os materiais compatíveis foi elaborada para aprimorar e garantir o desempenho dos padrões, o projetista apenas considera no seu desenho de planta a letra da tabela e está solucionado o problema.

#### 4.6.5 Aplicação da Etapa 4.5: Elaborar Listagem de Materiais

Neste item, apenas são aglutinados todos os materiais selecionados para cada título, e no decorrer do trabalho, é confeccionada uma listagem de materiais que contém todos os materiais padronizados por natureza (Anexo II), que mostra a lista de materiais da natureza exemplo, Iluminação, com todos os materiais padronizados utilizados.

#### 4.6.6 Aplicação da Etapa 4.6: Estabelecer Código para cada Material Associado a sua Natureza

Os códigos foram sugeridos no item 3.4.6 do capítulo anterior, e assim foram aqui definidos, ou seja, duas letras e três números sequenciais, assim determinados:

I P 001 → Números sequenciais  
 ↓  
 ↓ → Material padronizado  
 ↓  
 Natureza Iluminação

A lista de materiais da Natureza Iluminação (Anexo II) como todos os materiais estabelecidos no item 4.6.4. foram codificados. Os materiais do Desenho, vencedor número 3 (página 69), definido no item 4.6.2, assumiram os seguintes códigos:

- IP029 Luminária para lâmpada incandescente de 100W;
- IP040 Luminária para lâmpada incandescente de 200W e mista de 160W;
- IP041 Luminária para lâmpada incandescente de 300W e mista de 250W;
- IP066 Refletor de luminária para lâmpada incandescente de 100W;
- IP063 Refletor de luminária para lâmpada incandescente. de 200, 300W e mista de 160, 250W;
- IP016 Lâmpada incandescente de 100W;
- IP017 Lâmpada incandescente de 200W;
- IP018 Lâmpada incandescente de 300W;
- IP072 Lâmpada mista de 160W;
- IP021 Lâmpada mista de 250W;
- EP229 Eletroduto rígido de aço carbono zincado TN 20;
- EP162 Condulete tipo “T” TN 20.

Ressalta-se que o eletroduto e condulete utilizados pertencem a Natureza Eletrodutos e Acessórios. Dessa forma, não há necessidade de aplicar código da Natureza Iluminação e, sim, podemos intercambiar os materiais de outra natureza sem que eles percam suas identificações.

O sistema de padronização nesta etapa encontra-se quase pronto, a elaboração do Caderno e da Listagem de Materiais Padrões são os indicativos que os trabalhos estão chegando em suas fases finais.

#### **4.7 Aplicação da Etapa 5: Elaborar Caderno e Listagem de Materiais Definitivos dos Padrões**

O Caderno (Anexo I) e a Listagem de Materiais (Anexo II) devem permitir que as consultas tornem-se bastante fáceis para seus usuários, e algumas precauções foram tomadas para ocorrência deste fato.

A primeira precaução é colocar um número que seja atribuído pela empresa num contexto amplo, ou seja, na Eletrosul já existia uma definição para numeração dos milhares de desenhos existentes nas diversas obras, então os números do caderno e listagem de materiais

padronizados foram atribuídos por esse documento, que foram determinados PD-AE-001 e PD-AE-002, respectivamente.

Segunda precaução, os desenhos do caderno dos detalhes de montagem sejam todos assinados e aprovados pelos diretores da empresa.

Terceira precaução, o caderno de detalhes de montagem deve prever a inserção de novos de detalhes de montagem, nesse caso, a seqüência numérica elegeu apenas os números ímpares, que prevê a colocação de detalhes de montagem intercalados através de números pares, além de identificar o desenho que foi criado posteriormente à implantação da padronização.

A listagem de materiais foi elaborada no departamento de suprimento, que tinha estes materiais catalogados em meio magnético no sistema CMS-IBM, porém todos as definições e elaboração foram feitas pelo GT.

Os códigos de engenharia (CE) são as identificações que estes materiais pertencem aos materiais padrões, e através desse código é possível elaborar uma lista de compra dos materiais, apenas acessando a sua quantidade.

Pode-se observar que o caderno de detalhes de montagem (Anexo I) está em formato A4, que é uma cópia reduzida para fazer parte da dissertação, porém o formato natural desse caderno é A3, conforme inclusive, determina as normas de projeto.

A Listagem de Materiais (Anexo II) é em formato A4, conforme está definido nas normas de projeto.

#### **4.8 Aplicação da Etapa 6: Aplicar os Padrões na Prática**

O treinamento foi dado pelas áreas afins, os projetistas de usinas termelétricas se encarregavam de treinar o pessoal que executa as obras das usinas termelétricas, o mesmo ocorrendo com as realimentações que exercem efeito no sentido inverso.

Depois da implementação dos padrões, através da sistematização desenvolvida, os padrões foram aplicados na Usina Termelétrica Jorge Lacerda IV, que na época estava em construção, teve uma grande aceitação e participação dos montadores (operários de chão de fábrica). Os técnicos responsáveis pelas montagens tiveram um papel fundamental quando da aplicação prática do sistema de padronização.

#### **4.9 Considerações sobre a Aplicação Prática da Sistematização do Processo de Padronização, na Eletrosul.**

A aplicação prática para escolher um desenho, utilizando o QFD, que tinha as condições de melhor aproveitamento e utilização para um determinado título, permite viabilizar e distinguir os materiais/peças que serão usados em cada desenho, fazendo a projeção e dimensionamento dos materiais antecipadamente para todo o sistema de padronização.

Com a definição dos desenhos e elaboração da lista de materiais para todos os detalhes de montagem da natureza Iluminação, exemplificada, é exequível compatibilizar os materiais utilizados em toda natureza, obtendo-se uma lista de materiais com número de itens bastante reduzido, pois desestimula a maneira de trabalhar de cada projetista que escolhia o material que bem entendesse no momento de projetar, para atender o detalhe de montagem que ele havia definido.

As luminárias que foram alvo da aplicação do projeto em questão, tiveram uma redução de 476 unidades para 22 unidades apenas. Os projetistas de todos os departamentos da Eletrosul assumiram os padrões com tranquilidade, porque reduziu o tempo gasto com a seleção dos detalhes de montagem e a aceitação do sistema de padronização foi detectada em toda empresa, por se tratar de um sistema que utilizou e foi concebido com uma sistematização coerente e tendo as ferramentas da qualidade para garantir os melhores resultados, que foram incontestáveis.

Com a experiência da dissertação, recomenda-se, para estudos futuros, os seguintes itens:

a) a preocupação foi mostrar a viabilidade da implementação da padronização criando-se uma sistematização até para se obter resultados práticos. Há no entanto, a necessidade de desenvolver esta sistematização em outras áreas de projeto da empresa;

b) é necessário verificar as características da empresa para aplicar a sistematização desenvolvida;

c) todas as atividades na Eletrosul estavam comprometidas se não se levar em consideração o elemento ser humano, pois a valorização do mesmo constitui uma diretriz da administração, na busca contínua do desenvolvimento, proporcionando maior autonomia e responsabilidade na integração da organização;

d) é imprescindível estar entrosado com os conceitos apresentados e os da sistematização desenvolvida, evitando assim qualquer desvirtuamento dos propósitos básicos do método apresentado;

e) a alta administração deve estar disposta a implementar a padronização e exigir de seus comandados o maior empenho possível, inclusive estabelecendo datas e conhecendo a sistematização, conforme pode-se observar na aplicação desenvolvida na Eletrosul.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

#### **5.1 Conclusões da Pesquisa**

Na concorrência empresarial que está evidenciada atualmente, as empresas sofrem ameaças constantes à sobrevivência e necessitam obter os níveis de qualidade desejáveis, na agilidade de acompanhar as variações rápidas do mercado e na necessidade de desenvolver um sistema gerencial forte e sustentável. Nesse contexto, a sistematização para implementação do processo de padronização destaca-se pelo envolvimento de todas as pessoas, criando condições internas para garantir a sobrevivência, pelo aumento da produtividade e da competitividade das empresas que o adotam, principalmente em razão do alto custo que é evitado no decorrer de sua aplicação.

Demonstrou-se, no Capítulo IV, a importância da utilização de uma sistematização, como instrumento ou estratégia para implementação de um sistema de padronização. Deixou-se claro que ela é uma metodologia atual capaz de promover mudanças comportamentais significativas, a partir da integração de vários conceitos em diminuto espaço de tempo, sendo encaminhadas para organização de estratégias de gestão e tomada de decisões em casos práticos, que se assemelham à realidade.

O paradoxo entre a implementação normal de um sistema de padronização, sem levar em consideração uma sistematização, com a implementação de um sistema de padronização baseado numa sistematização, desenvolvida neste trabalho, mostra como é



possível chegar a melhores encaminhamentos das tarefas, viabilizando os padrões com 20% do tempo gasto comparando com uma implementação normal. Além de favorecer e incentivar a participação dos colaboradores que terão a visão do início, meio e fim das tarefas de implementação da padronização, pois o fluxograma geral, Figura 11, demonstra que a sistematização para implementação do processo de padronização funciona plenamente, executando as tarefas passo a passo, justificada na aplicação prática.

Para que o roteiro que se pretende seja eficaz quanto aos objetivos a que se propõe, observou-se, na implementação da metodologia, que se faz imprescindível todo um comportamento de conhecimentos prévios do perfil dos participantes, para a adequação das práticas sistemáticas ou estratégicas de regimentos que devem ser associadas ao padrão, bem como a escolha dos temas que se reúnem nesse contexto.

Durante o estudo pode ser observado, diante dos princípios conceituais sobre sistematização para implementação dos padrões, que uma das características de padronização trabalhada pelo projeto elétrico, dos departamentos de engenharia, é a de tratá-lo como um padrão de gestão de materiais/peças de uma empresa (aplicação em obras, projetos, gerenciamento de materiais, entre outros), entendendo que é preciso ter conhecimento dos processos para compreender a aplicação dos padrões. Dessa forma, foi estabelecido o sistema de padronização na empresa.

Ficou também esclarecido o valor de acompanhar o andamento e a intensidade de como os procedimentos estão sendo desenvolvidos durante a aplicação da sistematização, tendo principal argumento, a minimização do tempo gasto com reuniões e tarefas previamente delimitadas.

As divergências que caracterizaram o uso das ferramentas da qualidade se mostraram bastantes eficientes, em função da análise do contexto da implementação da padronização, onde foram aplicadas, e passaram a exercer um papel cada vez maior na vida das pessoas que as utilizaram.

O desenvolvimento do pessoal é o marco principal na aplicação da sistematização da implementação do sistema de padronização, isto é, para que os profissionais estejam ou se apresentem no mercado, com habilidades gerais e específicas de forma eficaz, é necessário que, em sua formação, tenham procedimentos organizados e que promovam a satisfação em aprender e em continuar a aprender, para que a prática desses profissionais seja garantida em seus espaços no mundo globalizado.

O desafio da sistematização está centrado na perspectiva da busca de uma solução única dos desenhos construtivos em projetos, para uma determinada aplicação e, sendo assim, são padronizados os desenhos construtivos atribuindo um custo baixo na elaboração dos projetos elétricos, além de reduzir número de materiais/peças utilizados.

Enfim, em relação ao trabalho, nota-se que a sistematização desenvolvida demonstrou-se adequada para implementação da padronização de detalhes construtivos em projeto, possibilitando a aplicação em outras empresas, devido à abrangência da proposta, fazendo-se os ajustes necessários.

Pode-se concluir que, através dessa pesquisa, obtivemos sucesso na sistematização de processo de padronização de detalhes construtivos em projetos, evidenciando a praticidade e a simplicidade para viabilizar um sistema de padronização, sendo possível o estabelecimento dos padrões através de um método definido e preciso.

## **5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros**

Como recomendações para trabalhos futuros, sugere-se que a sistematização seja estendida a outras áreas de projetos ou, até mesmo, em sistemas de produção nas fábricas para confirmar uma percepção global das atividades em relação à qualidade. Dessa forma, aplicar em outras situações e acompanhar os resultados obtidos.

Embora neste trabalho seja citada a existência de um banco de dados contendo todos os materiais padronizados e seus específicos códigos de identificação, é necessária, uma pesquisa nesse âmbito, através de um método ou modelo computacional, que permita a contagem de todos os materiais apenas sendo citado o detalhe construtivo na planta do projeto, sendo elaborada automática a listagem de materiais. No caso prático aqui desenvolvido, a contagem de materiais é feita manualmente, através da quantidade de vezes que está sendo utilizado cada detalhe construtivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAO, Y. **Quality function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design**. Portland, Productivity Press, 1990.

AZAMBUJA, T. T. **Normalização de Empresa**. Rio de Janeiro. Campus, 1996.

BARBOSA, E. F. et al. **Implantação da Qualidade Total na Educação**. Belo Horizonte. Fundação Christiano Ottoni, 1995.

BROCKA, B. **Gerenciamento da Qualidade**. Implementando TQM, Passo a Passo, através de Processos e Ferramentas Recomendadas por Juran, Deming, Crosby e outro Mestres, São Paulo: Markon Books, 1994.

CAMPOS, V. F. **Qualidade Total Padronização de Empresas**. Belo Horizonte. Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês)**. Belo Horizonte. Fundação Christiano Ottoni. 1992.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-à-dia**. Escola de Engenharia da UFMG. Rio de Janeiro. Fundação Christiano Ottoni: Bloch, 1994.

CARDOSO, F. F. **Novos Enfoques sobre a Gestão da Produção**. Como Melhorar o Desempenho da Construção Civil. In: ENTAC – Encontro de Tecnologia do Ambiente Constituído: Avanços em tecnologia e Gestão da Produção de Edificações. São Paulo, 1993. Anais: EPUSP/ ANTAC, Vol 2. São Paulo, 1993.

CLAUSING, D. **Total Quality Development: A Step-by-step Guide to World-class Concurrent Engineering**. New York: ASME, 1994.

DESCARTE, R. **Discurso sobre Método**. São Paulo: Hermus, 1978.

EUREKA, W.; RYAN, N. **QFD: Perspectivas Gerenciais do Desdobramento da Função Qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Nova Fronteira, 1994.

FORMOSO, C. T. et al. **Desenvolvimento de um Modelo para Gestão da Qualidade e Produtividade em Empresas de Construção Civil: Gestão e Tecnologia**. Porto Alegre, 1993. Anais: NORIE/UFRGS, 1993.

GITLOW, H. S. **Planejando a Qualidade e a Competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Treinamento Básico em Gestão de Qualidade: Programa de Extensão Tecnológica em Normalização e Qualidade Industrial**. Santa Catarina, 1992.

ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade Total: A Maneira Japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JULIANO, A. M. M. **A Participação dos Empregados na Gestão de uma Empresa**. Dissertação de Mestrado, Florianópolis. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC, 1981.

JURAN, J. M.; GRINA, F. M. **Juran Controle da Qualidade Handbook: Métodos Estatísticos Clássicos Aplicados à Qualidade**. São Paulo: Makron Books Macgraw-Hill, 1993.

JURAN, J. M.; GRINA, F. M. **Juran Controle da Qualidade Handbook: Qualidade em Diferentes Sistemas de Produção**. São Paulo: Makron Books Macgraw-Hill, 1993.

JURAN, J. M.; GRINA, F. M. **Juran Controle da Qualidade Handbook: Ciclo dos Prudutos do Projeto à Produção**. São Paulo: Makron Books Macgraw-Hill, 1993.

JURAN, J. M.; GRINA, F. M. **Juran Controle da Qualidade Handbook: Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade**. São Paulo: Makron Books Macgraw-Hill, 1993.

KAWAHARA, J. K.; MAROTA, P. M. T. Estudo Comparativo da Normalização Técnica: Brasil, Japão e Multinacionais. In: II Congresso Internacional de Normalização e Qualidade. São Paulo, 1991. Anais... São Paulo: ABNT, 1991.

KEPNER, C. H.; TREGOE, B. B. **O Administrador Racional**: Uma abordagem Sistemática à Solução de Problemas e Tomada de Decisões. São Paulo: Atlas, 1981.

KING, B. **Better Design in Half the Time**: Implementing Quality Function Deployment in America. Methuen: GOAL/QPC, 1989.

MATSUSHITA, El Segredo de Mi Éxito

MESERGUER, A. G. **Controle e Garantia da Qualidade**. São Paulo: Siduscon, 1991

MIAYAUCHI, I. **Quality Assuance**: Japanese Concept. Tóquio, Japão: JUSE, 1991.

MUNDT, P. R.; TAMBORLIN, N. **Normalização no Sistema de Garantia da Qualidade**. In: II Congresso Internacional de Normalização e Qualidade. São Paulo, 1991.

NBR ISO 8402. **Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade**: Terminologia. São Paulo: ABNT, 1993.

OLIVEIRA, M. A. L. **Uma Barreira para Normalização Técnica na Empresa**. In: II Congresso Internacional da Normalização e Qualidade. São Paulo, 1991. Anais: ABNT. São Paulo, 1991.

OLIVEIRA, S.T. **Ferramentas para o Aprimoramento da Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1995.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade no Processo**: A Qualidade na Produção de Bens e Serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

PICCHI, F. A. **Sistemas da Qualidade**: Uso em Empresas de Construção de Edifícios. Vol 1 e 2. Tese de Doutorado, USP. São Paulo, 1993.

RODRIGUEZ, M. A. A. **Gerenciamento da Qualidade e Produtividade na Execução de Serviços na Construção Civil**: Um Estudo de Caso na Pré-fabricação e Montagem de Unidades Residenciais. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil da UFRGS. Porto alegre, 1992.

SANTOS, J. A.; SANTOS, R. C. **Desenvolvendo Produto Competitivo**: Exemplo de um Modelo de Integração das Fases do Planejamento e do Projeto do Produto: Anais ENEGEP96, 1996.

TOLEDO, J. C. **Qualidade Industrial**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUBINO, D. F. **Sistemas de Produção**: A Produtividade no Chão de Fábrica. Porto Alegre: Bookmann, 1999.

WILLIAMS, R. L. **Como Implementar a Qualidade Total na sua Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

## **ANEXO I**

### **CADERNO DE DETALHES DE MONTAGEM**

INSTRUÇÕES:

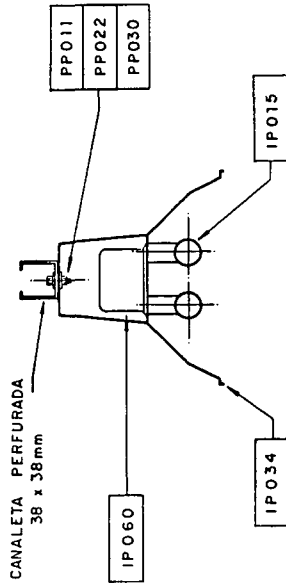
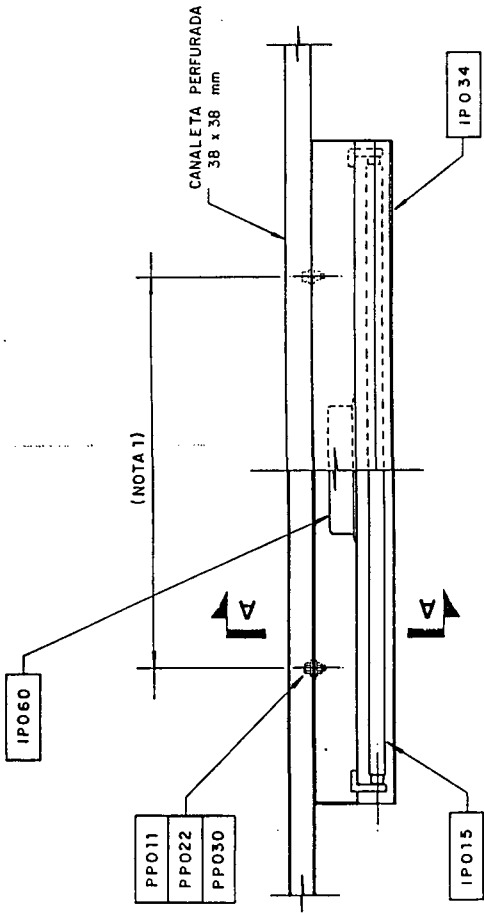
1 - OS NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO DEVERÃO ATENDER OS REQUISITOS APLICÁVEIS DA NORMA ABNT NBR 5413.

2 - O PADRÃO TEM POR FINALIDADE, AUXILIAR O PROJETO DE ILUMINAÇÃO NO QUE SE REFERE AS INSTALAÇÕES DAS ÁREAS CONSIDERADAS INDUSTRIAIS. PARA AS DEMAIS ÁREAS DEVERÃO SER OBSERVADOS OS CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CADA PROJETO.

DES. Nº		DESENHOS DE REFERÊNCIA		NOTAS	
Nº		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES		DATA	
APROVAÇÃO		GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS		DATA	
DATA		PROJETADO: GT		DATA	
DC		DESENHADO: PERMANENTES		9/4/93	
DO		CONFERIDO: GT		-	
DS		APROVADO: 4.5		11/10/93	
ELETROSUL		ESC. -		DES. Nº PD-AE-001	
		R-0		FL. 68	
		CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.		PADRÕES	
		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		FOLHA DE INSTRUÇÃO	
		ILUMINAÇÃO			



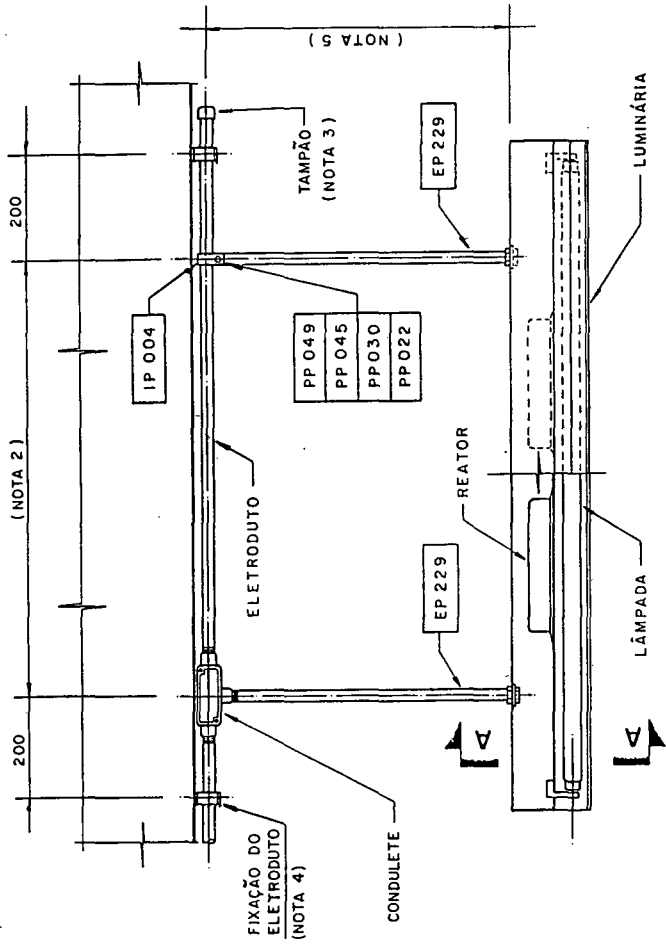
QUANT.	CE	CS	DESCRIÇÃO
1	IP034	75786-1	LUMINÁRIA PARA 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES DE 40W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO.
2	IP015	00470-7	LÂMPADA FLUORESCENTE 40W.
1	IP060	38257-4	REATOR DUPLO DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
4	PP030	28399-1	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
2	PP022	73130-7	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
2	PP011	77624-6	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8" x 3/4".



CORTE - AA

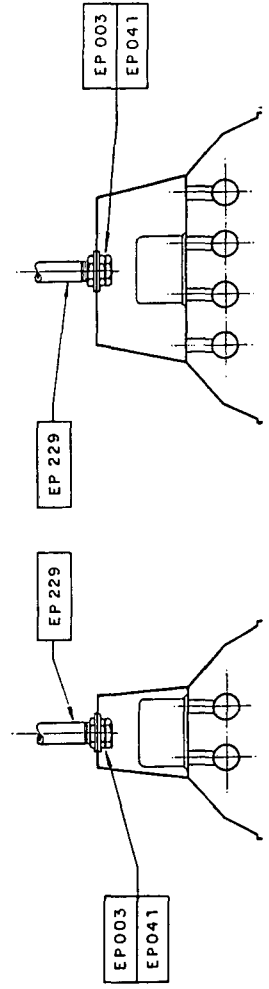
DESENHOS DE REFERÊNCIA		NOTAS		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES					CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A. PADRÕES		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		DETALHE DE MONTAGEM Nº 123		ILUMINAÇÃO LUMINÁRIA PARA LÂMPADA FLUORESCENTE, FIXADA EM CANALETA		ESC.		DES. Nº PD - AE - 001 R - 0		FL. 69		
				GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS		GT / DO / DS	
Nº		DISCRIMINAÇÃO		DATA		DATA		DATA		DATA		DATA		DATA		DATA		DATA		DATA		DATA	

QUANT.		CE	CS	DESCRIÇÃO
A	B			
1	1	TABELA	TABELA	LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTE CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO. LÂMPADAS FLUORESCENTE.
2	4	TABELA	TABELA	REATOR DUPLO DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
1	2	TABELA	TABELA	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBONO ZINCADO, TN 20.
NOTA 5				
2	2	EP 229	52239-2	BUCHA DE AÇO CARBONO ZINCADO, Ø 3/4".
2	2	EP 041	71371-6	ARRUELA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO, Ø 3/8".
4	4	EP 003	00274-7	BRACEIRA DE AÇO CARBONO 140x22x0,95mm.
1	1	IP 004	87207-5	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA, DE AÇO CARBONO ZINCADO, Ø 3/8" x 1 1/2".
1	1	PP 049	77626-2	ARRUELA DE PRESSÃO DE AÇO MOLA ZINCADO, Ø 3/8".
1	1	PP 045	77616-5	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO, Ø 3/8".
1	1	PP 030	28399-1	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO, Ø 3/8".
1	1	PP 022	73130-7	



TABELA

1 LÂMPADA FLUORESCENTE		2		LUMINÁRIA ABERTA		LUMINÁRIA FECHADA		REATOR	
POTÊNCIA (W)		CE	CS	CE	CS	CE	CS	CE	CS
A	2 x 20	IP 014	23176-2	—	—	IP 045	75789-6	IP 059	36714-1
B	2 x 40	IP 015	00470-7	IP 034	75786-1	IP 046	50293-6	IP 060	38257-4
C	4 x 40	IP 015	00470-7	IP 037	75783-7	IP 047	50292-8	IP 060	38257-4



DETALHE "B"

CORTE A-A

DETALHE "A"

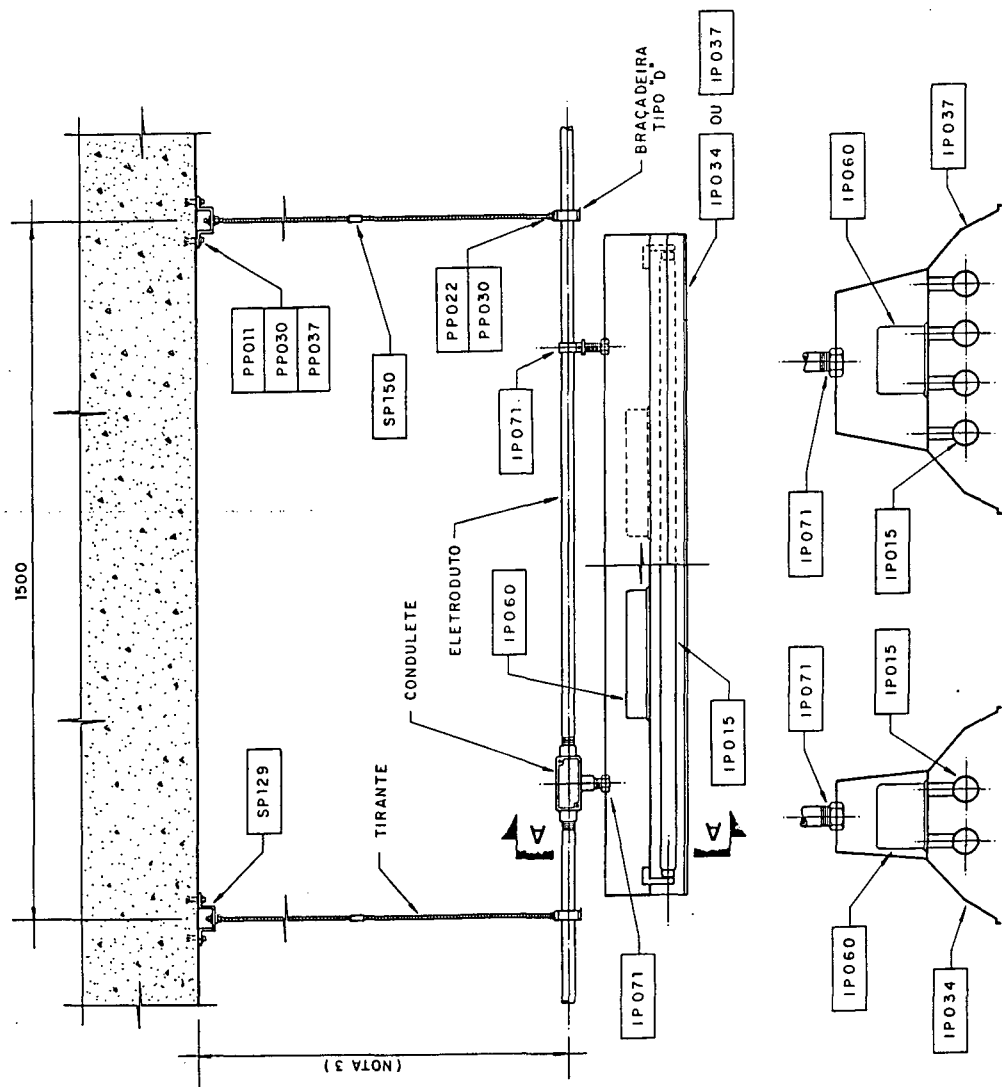
CORTE A-A

DESENHOS DE REFERÊNCIA		NOTAS		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES		CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.	
APROVAÇÃO		GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS		DATA		PÁDRES	
DATA		PROJETADO: GT		DATA		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
DC		DESENHADO: PERNANDES		9/11/93		DETALHE DE MONTAGEM Nº 125	
DO		CONFIRDO: GT		—		LUMINÁRIA PARA LÂMPADA FLUORESCENTE, TIPO PENDENTE.	
DS		—		—		—	
Nº		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES		DATA		CONF.	
APROV.		DATA		CONF.		APROV.	

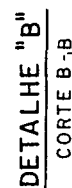
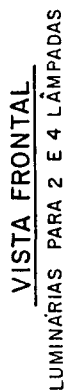
QUANT.		CE	CS	DESCRIÇÃO
A	B			
1	-	IP034	75786-1	LUMINÁRIA PARA 2 LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO.
-	1	IP037	75783-7	LUMINÁRIA PARA 4 LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO.
2	4	IP015	23176-2	LÂMPADA FLUORESCENTE DE 40W.
1	2	IP060	38257-4	REATOR DUPLO DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
1	1	IP071	75798-5	SUSPENSÃO PARA LUMINÁRIA, TIPO PLAFONIER.
NOTA 1		SP129	74965-6	JUNÇÃO ÔMEGA, DE AÇO ZINCADO.
"	"	TABELA		TIRANTE DE AÇO ZINCADO, COM ROSCA TOTAL Ø 3/8".
"	"	PP011	77624-6	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8" x 3/4".
"	"	PP022	73130-7	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
"	"	PP030	28399-1	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
"	"	PP037	59716-3	CHUMBADOR COM BICO, DE ROSCA INTERNA COM BUCHA DE EXPANSÃO NA EXTREMIDADE Ø 3/8".
"	"	SP150	63895-1	PROLONGADOR DE AÇO ZINCADO, PARA TIRANTE Ø 3/8".


TABELA

TIRANTE			
COMP. (mm)	CE	CS	
A 500	SP194	74960-5	
B 1100	SP192	74961-3	
C 1600	SP193	74962-1	

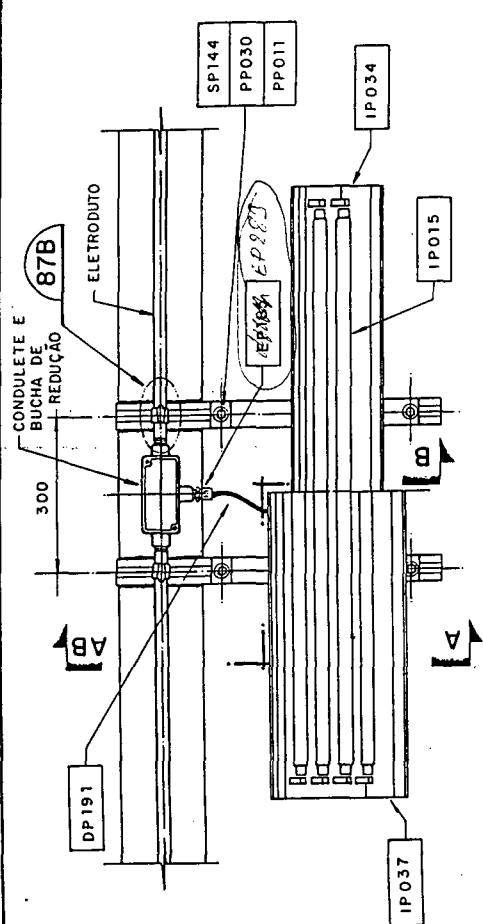


DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES		CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.		PÁDROES		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		DETALHE DE MONTAGEM Nº 127		LUMINÁRIA PARA LÂMPADA FLUORESCENTE, SUSPENSÃO POR TIRANTE.		DESC. Nº PD-AE-001 R-0 FL.71		Nº DE REGISTRO - ARQUIVO	
	1- A QUANTIDADE SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO.		GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS		GT		DATA		DATA		CONF.		APROV.					
	2- DIMENSÕES EM MILÍMETROS.		PROJETADO: GT		DESENHADO: PERMANENTES		9/11/93											
	3- A ALTURA DE FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO.		CONFERIDO: GT		APROVADO: 423		1/10/93											

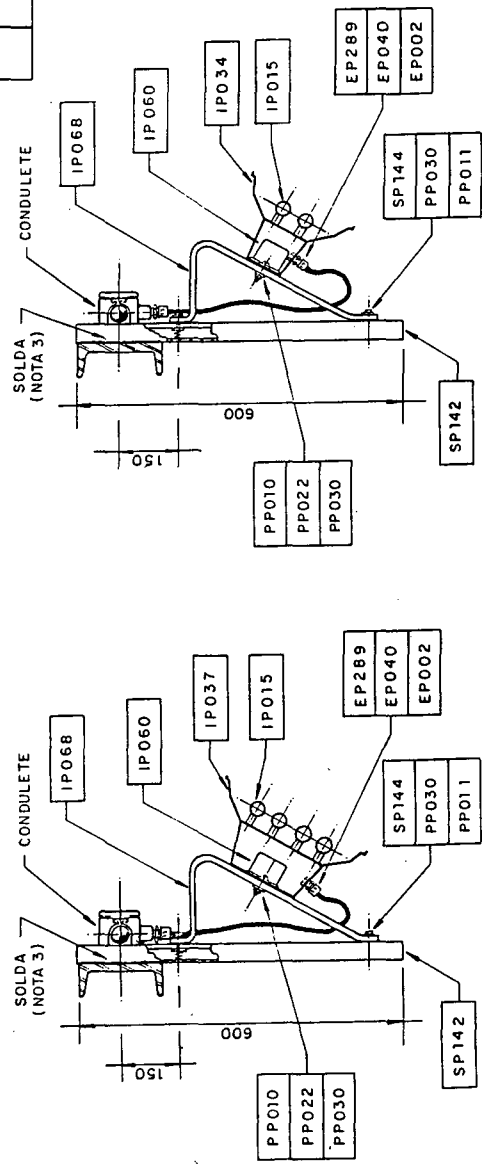


DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS	APPROVAÇÃO	GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS	 CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A. PADOES	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Nº DE REGISTRO - ARQUIVO
	1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS. 2- A QUANTIDADE SERÁ DE ACORDO COM A NECESSIDADE DA INSTALAÇÃO NA OBRA. 3- PARA FIXAÇÃO DO ELETRÓDUTO VER DETALHE DE MONTAGEM Nº 85 E 87. 4- A DEFINIÇÃO DO TAMANHO NOMINAL DA BUCHA DE REDUÇÃO ESTA ASSOCIADA AO TAMANHO NOMINAL DO CONDULETE UTILIZADO E O PRENSA CABO DE Ø 1/2".	DATA DC <i>11/11/93</i> DS <i>11/11/93</i> ELETRÓDUTO	PROJETADO: GT DESENHADO: <i>P. Padua</i> CONFERIDO: <i>GT</i> APROVADO: <i>1/10/93</i>		DETALHE DE MONTAGEM Nº 129 ILUMINAÇÃO LUMINÁRIA PARA LÂMPADA FLUORESCENTE, FIXAÇÃO EM SUPERFÍCIE DE CONCRETO.	ESC. - DES. Nº PD-AE - 001 R - 0 FL. 72

QUANT.	CE		CS	DESCRIÇÃO
	A	B		
1	-	-	75783-7	LUMINÁRIA PARA 4 LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40 W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO.
-	1	-	75786-1	LUMINÁRIA PARA 2 LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40 W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO.
4	2	-	23176-2	LÂMPADA FLUORESCENTE DE 40W.
2	1	-	38257-4	REATOR DUPLO DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
2	2	-	75825-6	SUPORTE DE AÇO CARBONO ZINCADO.
NOTA 2 NOTA 2				CABO ELÉTRICO DE POTÊNCIA 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> .
2	2	-	72197-2	PRENSA CABO Ø 1/2".
1	1	-	71370-8	BUCHA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1 1/2".
4	4	-	77624-6	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8" x 3/4".
8	8	-	28399-1	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
4	4	-	58328-6	PORCA LOSANGULAR COM MOLLA, DE AÇO ZINCADO, Ø 3/8".
2	2	-	77607-6	PARAFUSO CABEÇA REDONDA COM FENDA, DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8" x 3/4".
2	2	-	73130-7	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
1/2 m	-	-	75832-9	PERFILADO DE AÇO ZINCADO, 38 x 19 mm.
1	1	-	00273-9	ARRUELA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".



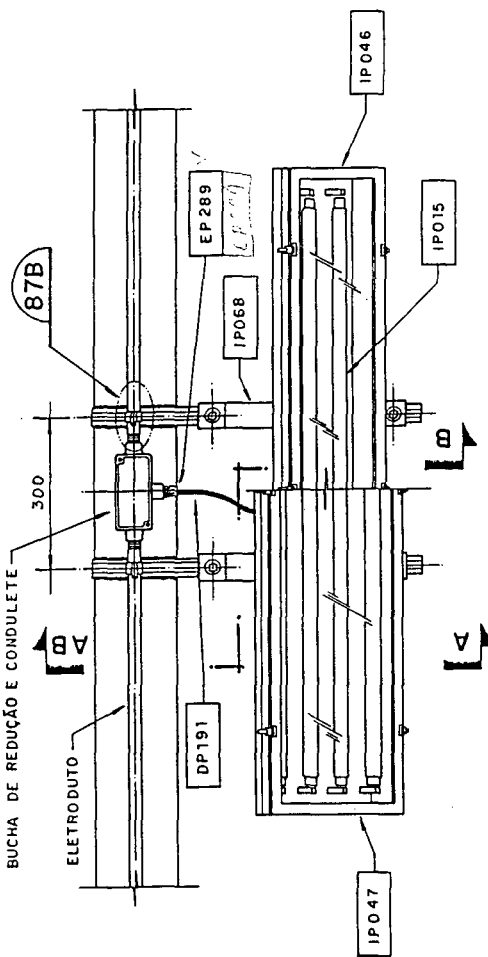
VISTA FRONTAL  
LUMINÁRIAS PARA 2 E 4 LÂMPADAS



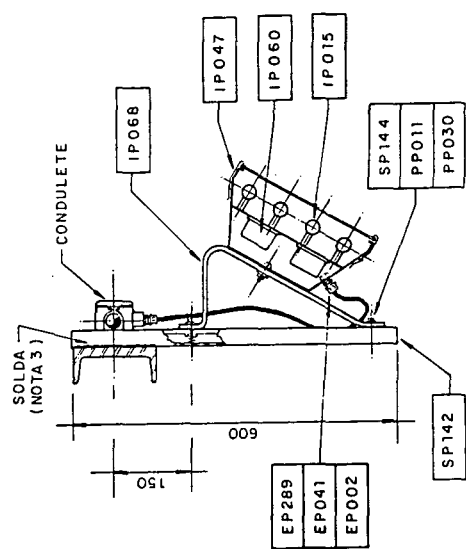
DETALHE "A"  
CORTE A-A

DETALHE "B"  
CORTE B-B

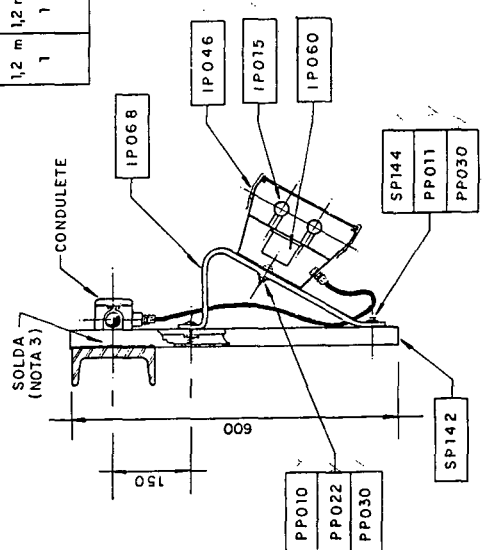
DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES				CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A. PADRÕES				Nº DE REGISTRO - ARQUIVO			
		Nº	APPROVAÇÃO	GT	DC / DO / DS	DATA	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	DETALHE DE MONTAGEM Nº 131	ILUMINAÇÃO	DATA	DES. Nº PD - AE - 001	R - 0	FL. 73
	1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS. 2 - A QUANTIDADE SERÁ DE ACORDO COM A NECESSIDADE DA INSTALAÇÃO NA OBRA. 3 - NOS LOCAIS DE SOLDA, A PROTEÇÃO DEVERÁ SER FEITA COM TINTA ANTICORROSIVA. 4 - A DEFINIÇÃO DO TAMANHO NOMINAL DA BUCHA DE REDUÇÃO ESTA ASSOCIADA AO TAMANHO NOMINAL DO CONDULETE UTILIZADO E O PRENSA CABO DE Ø 1/2".		DATA: 14/11/93 DC: 14/11/93 DO: 14/11/93 DS: 14/11/93	PROJETADO: GT DESENHADO: TERNANDES CONFERIDO: GT									



VISTA FRONTAL  
LUMINÁRIAS PARA 2 E 4 LÂMPADAS



DETALHE "A"  
CORTE A-A

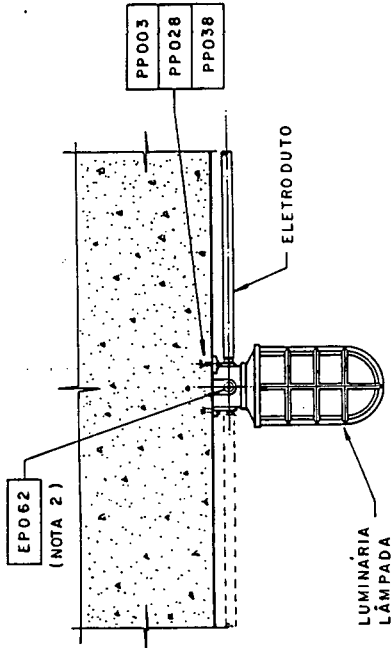


DETALHE "B"  
CORTE B-B

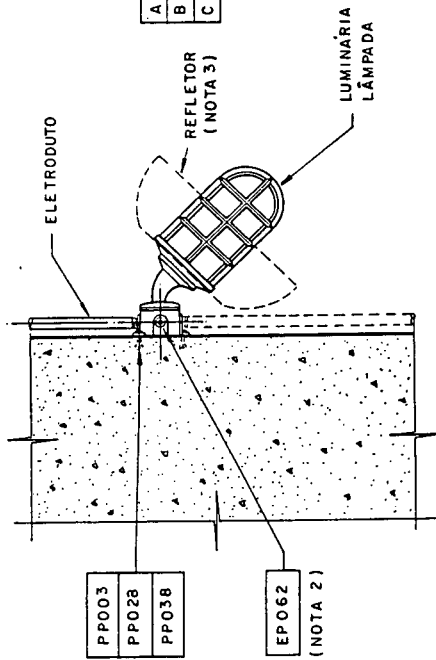
QUANT.		CE	CS	DESCRIÇÃO
A	B			
1	-	IP047	50292-8	LUMINÁRIA PARA 4 LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO, COM DIFUSOR.
-	1	IP046	50293-6	LUMINÁRIA PARA 2 LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40W, CORPO E REFLETOR EM CHAPA DE AÇO ESMALTADO, COM DIFUSOR.
4	2	IP015	23176-2	LÂMPADA FLUORESCENTE DE 40W.
2	1	IP060	38237-4	REATOR DUPLO DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA
2	2	IP068	75825-6	SUORTE DE AÇO CARBONO ZINCADO.
NOTA 2		DP191	52910-9	CABO ELÉTRICO DE POTÊNCIA 2 x 2,5mm <sup>2</sup> .
2	2	EP289	72197-2	PRENSA CABO Ø 1/2".
1	1	EP040	71371-8	BUCHA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".
4	4	PP011	77624-6	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8" x 3/4".
8	8	PP030	28399-1	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
4	4	SP144	58328-6	PORCA LOSANGULAR COM MOLA, DE AÇO ZINCADO Ø 3/8".
2	2	PP010	77607-6	PARAFUSO CABEÇA REDONDA COM FENDA, DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8" x 3/4".
2	2	PP022	73130-7	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
1,2 m	1,2 m	SP142	75832-9	PERFILADO DE AÇO ZINCADO, 38 x 19 m.
1	1	EP002	00273-9	ARRUELA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".

DESENHOS DE REFERÊNCIA		NOTAS	GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS		CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A. PADRÕES		Nº DE REGISTRO - ARQUIVO	
		1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS. 2- A QUANTIDADE SERÁ DE ACORDO COM A NECESSIDADE DA INSTALAÇÃO NA OBRA. 3- NOS LOCAIS DE SOLDA, A PROTEÇÃO DEVERÁ SER FEITA COM TINTA ANTICORROSIVA. 4- A DEFINIÇÃO DO TAMANHO NOMINAL DA BUCHA DE REDUÇÃO ESTA ASSOCIADA AO TAMANHO NOMINAL DO CONDULETE UTILIZADO E O PRENSA CABO DE Ø 1/2".	APROVAÇÃO	DATA		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		FL. 74
			DC	PROJETADO: GT	-	DETALHE DE MONTAGEM Nº 133		
			DO	DESENHADO: 27/04/93	9/4/93	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA FLUORESCENTE		
			DS	CONFERIDO: GT	-	FIXAÇÃO EM SUPERFÍCIE METÁLICA, USO EXTERNO		
			ELÉTRIC	APPROVADO: 4/10/93	4/10/93	ESC. - DES. Nº PD-AE-001 R-U		
DESENHO Nº 133		ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA ELETRORUL - NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU USADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO ESCRITA						

QUANT.		CE		CS		DESCRIÇÃO
A	B	TABELA 1	TABELA 1	TABELA 1	TABELA 1	
1	-	"	"	"	"	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA INCANDESCENTE OU MISTURA, INSTALAÇÃO TIPO PLAFONIER.
-	1	"	"	"	"	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA INCANDESCENTE OU MISTURA, INSTALAÇÃO TIPO ARANDELA 45°.
2	2	PP038	61374-6			CHUMBADOR COM BICO, DE ROSCA INTERNA COM BUCHA DE EXPANSÃO NA EXTREMIDADE, Ø 1/4".
-	1	TABELA 2	TABELA 2			REFLETOR EM CHAPA DE FERRO ESMALTADO.
NOTA 1		EP062	71336-8			BUJÃO SELADOR Ø 3/4".
2	2	PP003	77618-1			PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/4" x 3/4".
2	2	PP028	77613-0			ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/4".
1	1	TABELA 1	TABELA 1			LÂMPADA.



DETALHE "A"



DETALHE "B"

TABELA 1

LÂMPADA MISTA		LÂMPADA INCANDESCENTE		LUMINÁRIA TIPO PLAFONIER		LUMINÁRIA TIPO ARANDELA 45°	
POTÊNCIA (W)	CE	CS	POTÊNCIA (W)	CE	CS	CE	CS
1	-	-	100	IP016	76 027-7	IP030	23021-9
A	-	-	200	IP017	00 473-1	IP042	76536-8
B	IP072	72905-1	300	IP018	78346-3	IP043	73289-3
C	IP021	73284-2				IP039	40743-7

(NOTA 4)

TABELA 2

REFLETOR	
POT LAMP (W)	CE
A 100	IP066 76025-0
B 200/300	IP063 76532-5

DESENHOS DE REFERÊNCIA		NOTAS	
		1 - A QUANTIDADE SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO.	
		2 - OS Furos ROSQUEADOS NÃO UTILIZADOS DEVERÃO SER TAMPADOS COM BUJÕES SELADORES.	
		3 - A LUMINÁRIA DEVERÁ SER UTILIZADA COM O REFLETOR, QUANDO INSTALADA AO TEMPO.	
		4 - NÃO USAR LÂMPADA MISTA 160W NA LUMINÁRIA TIPO ARANDELA 45°.	

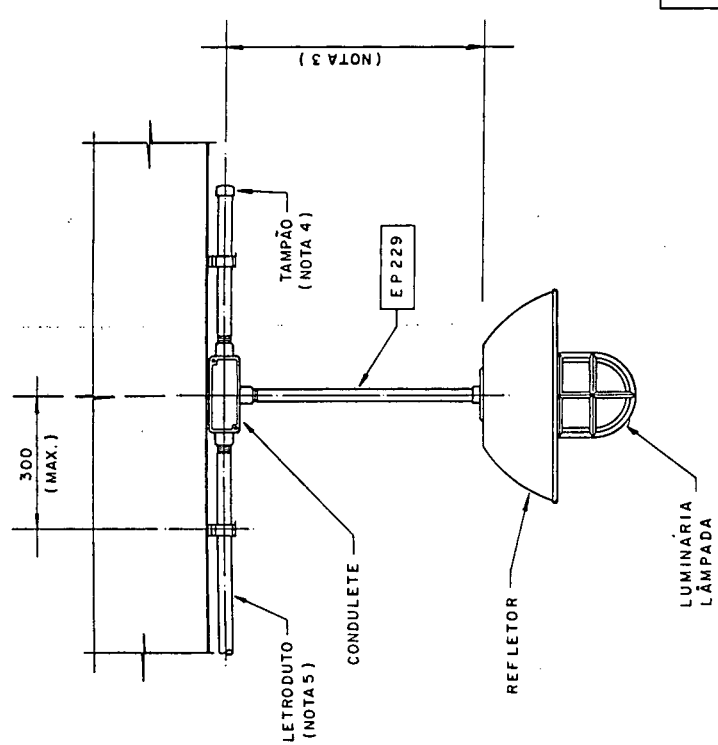
DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES		GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS		DATA		APROV.	
Nº	APROVAÇÃO	DATA	DC / DO / DS	DATA	CONF.	DATA	APROV.
	DC	DO	DS				
	DATA						
	PROJETADO: GT						
	DESENHADO: 9/4/93						
	CONFERIDO: GT						
	APROVADO: 1/10/93						

CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.	
PADRÕES	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
DETALHE DE MONTAGEM Nº 135	
LUMINÁRIA PARA LÂMPADA INCANDESCENTE OU MISTA, FIXAÇÃO EM CONCRETO.	
ESC. -	DES. Nº PD - AE - 001 R - 0 FL. 75





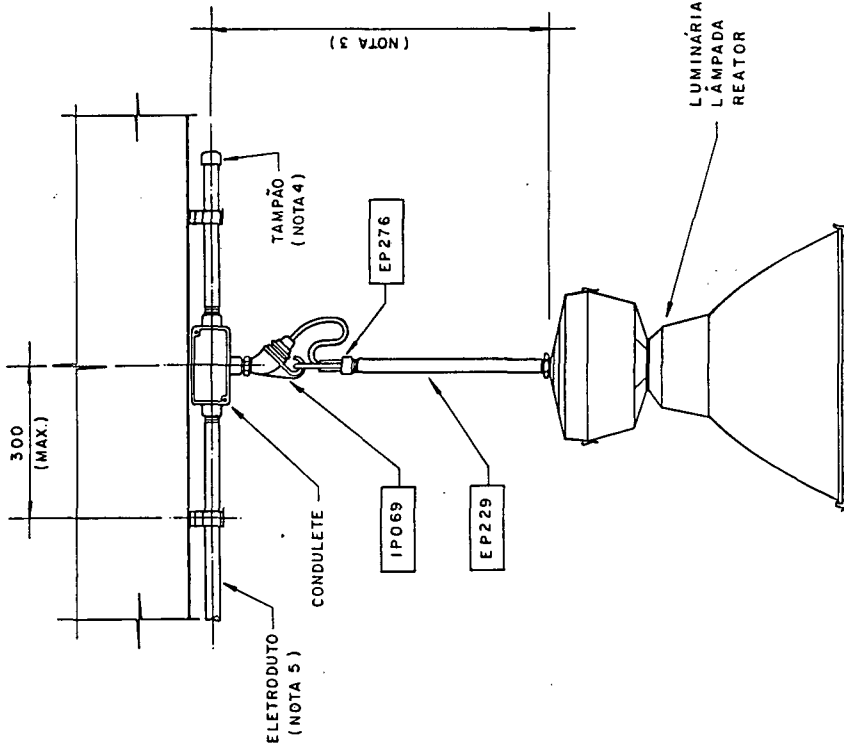
QUANT.	CE	CS	DESCRIÇÃO
1	TABELA	TABELA	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA INCANDESCENTE OU MISTA, INSTALAÇÃO TIPO PENDENTE.
1	"	"	LÂMPADA.
1	"	"	REFLETOR EM CHAPA DE FERRO ESMALTADO.
NOTA 2	EP229	52239-2	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO CARBONO ZINCADO TN 20.



TABELA

1	LÂMPADA MISTA			2		LÂMPADA INCANDESCENTE		3		LUMINÁRIA		4		REFLETOR	
	POTÊNCIA (W)	CE	CS	POTÊNCIA (W)	CE	CS	POTÊNCIA (W)	CE	CS	POTÊNCIA (W)	CE	CS	POTÊNCIA (W)	CE	CS
A	-	-	-	100	IP016	76027-7	IP029	23050-2	IP029	23050-2	IP066	76025-0			
B	160	IP072	72905-1	200	IP017	00474-1	IP040	71503-4	IP040	71503-4	IP063	76532-5			
C	250	IP021	73284-2	300	IP018	78346-3	IP041	70235-8	IP041	70235-8					

DES. Nº	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS										Nº DE REGISTRO - ARQUIVO
		1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS. 2 - A QUANTIDADE SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO. 3 - A ALTURA DE FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO. 4 - FECHAR O ELETRODUTO COM TAMPÃO NA ÚLTIMA LUMINÁRIA DO CIRCUITO. 5 - PARA FIXAÇÃO DO ELETRODUTO VER DETALHE DE MONTAGEM Nº 65 E 67.										
		APROVAÇÃO: <i>Michael</i> DATA: <i>9/4/93</i> DC: <i>Michael</i> PROJETADO: GT DESENHADO: <i>Michael</i> CONFERIDO: GT APROVADO: <i>Michael</i> ELETROSUL										
		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES GT: PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS										
		Nº		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES		GT: PADRONIZAÇÃO		DATA		CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.		Nº DE REGISTRO - ARQUIVO
										PÁRABOLAS		
										INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
										DETALHE DE MONTAGEM Nº 139		
										LUMINÁRIA PARA LÂMPADA INCANDESCENTE		Nº DE REGISTRO - ARQUIVO
										OU MISTA, TIPO PENDENTE.		
										ESC. - DES. Nº PD-AE-001		
										R-0 FL77		



TABELA

1 LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO				2		3		4	
	POTÊNCIA (W)	CE	CS		CE	CS		CE	CS
A	250	IP009	00469-3		IP044	76537-6		IP058	76538-4
B	400	IP010	00468-5		IP031	76078-1		IP033	65009-9
								IP061	75776-4
								IP062	75777-2

NOTAS  
1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS.  
2- A QUANTIDADE SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO.  
3- A ALTURA DE FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO.  
4- FECHAR O ELETRODUTO COM TAMPÃO NA ÚLTIMA LUMINÁRIA DO CIRCUITO.  
5- PARA FIXAÇÃO DO ELETRODUTO VER DETALHE DE MONTAGEM Nº 85 E 87.

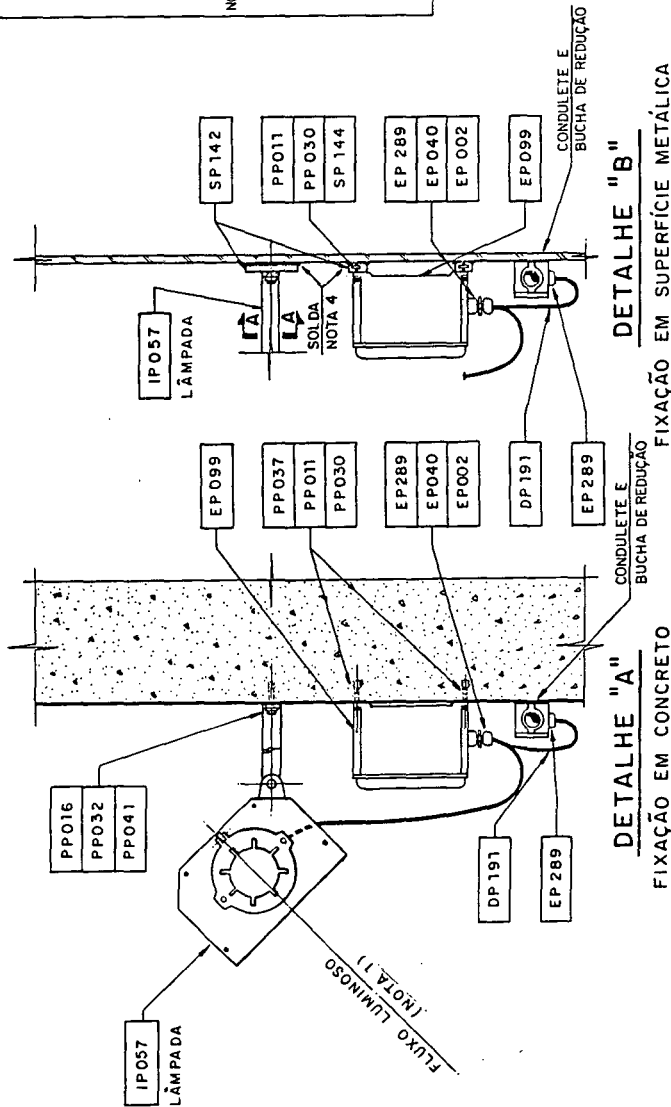
DESENHOS DE REFERÊNCIA

Nº DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES

APPROVAÇÃO	GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS	DATA	CONF.	DATA	APROV.
DATA	PROJETADO: GT	DATA			
DO	DESENHADO: FERNANDES	9/4/93			
DS	CONFERIDO: GT	-			
ELETROSUL	APROVADO: 1/10/93	ESC. -	DES Nº PD - AE - 001	R - 0	FL. 78

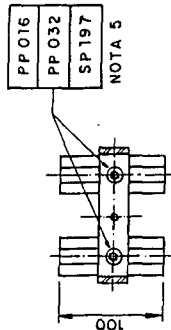
Nº DE REGISTRO - ARQUIVO

QUANT.		CE	CS	DESCRIÇÃO
A	B			
1	1	IP057	76024-2	PROJETOR EM ALUMINIO COM VISOR.
1	1	TABELA	TABELA	LÂMPADA.
1	2	PP016	77627-0	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2" x 3/4".
4	4	PP011	77624-6	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO, Ø 3/8" x 3/4".
1	2	PP032	77617-3	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".
4	4	PP030	28398-1	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
4	-	PP037	59716-3	CHUMBADOR COM BICO Ø 3/8".
1	-	PP041	67828-7	CHUMBADOR COM BICO, DE ROSCA INTERNA COM BUCHA DE EXPANSÃO NA EXTREMIDADE Ø 1/2".
3	3	EP289	72197-2	PRESA CABO Ø 1/2" (TN15).
2	2	EP002	00273-9	ARRUELA PARA ELETRODUTO Ø 1/2" (TN15).
2	2	EP040	71370-8	BUCHA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".
NOTA 2		DP191	52910-9	CABO ELÉTRICO DE POTÊNCIA 2x2,5mm <sup>2</sup> .
-	2	SP197	77794-3	PORCA LOSANGULAR COM MOLA, DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".
-	4	SP144	58328-6	PORCA LOSANGULAR COM MOLA, DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 3/8".
-	800mm	SP142	75832-9	PERFILADO DE AÇO CARBONO ZINCADO 38x19mm.
1	1	EP099	17931-0	CAIXA DE DERIVAÇÃO USO EXTERNO 220x221x160mm PARA INSTALAÇÃO DO REATOR.



TABELA

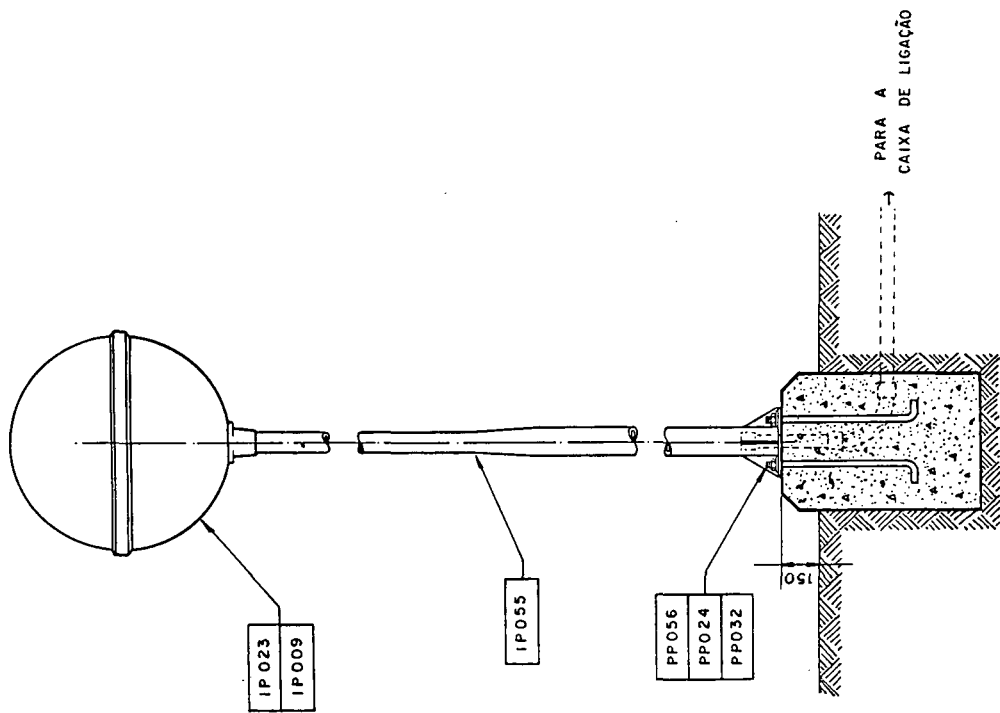
1	LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO		LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO	
	POTÊNCIA (W)	CE	POTÊNCIA (W)	CS
A	250	IP009 00469-3	250	IP012 70386-5
B	400	IP010 00468-5	400	IP013 74429-8



DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS	APPROVAÇÃO		GT PADRONIZAÇÃO		CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.		APROV.
		DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DC / DO / DS	DATA	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	CONF.	DATA	
	1 - A ORIENTAÇÃO DO FLUXO LUMINOSO SERÁ DEFINIDO NO PROJETO EXECUTIVO. 2 - A QUANTIDADE SERÁ DEFINIDA NA OBRA. 3 - A DEFINIÇÃO DO TAMANHO NOMINAL DA BUCHA DE REDUÇÃO ESTÁ ASSOCIADO AO TAMANHO NOMINAL DO CONDULETE UTILIZADO PARA 1/2" (TN 15). 4 - NOS LOCAIS DE SOLDA, A PROTEÇÃO DEVERÁ SER REFEITA COM TINTA ANTICORROSIVA. 5 - OS FUROS EXISTENTES NO SUPORTE DO PROJETOR DEVERÃO SER ALARGADOS DE 8mm PARA 13,5mm.	DATA	PROJETADO: GT	DATA	DETALHE DE MONTAGEM Nº 143			
		DO	DESENHADO: P. FERNANDES	9/4/73	PROJETOR PARA LÂMPADA DE VAPOR DE MERCÚRIO E VAPOR DE SÓDIO.			
		DS	CONFERIDO: GT	-	ESC.			
		ELETRICISTAS	APROVADO: 43	1.10.73	DES. Nº PD-AE-001	R-0	FL.79	
NOTA: OBRIGADO A MANUTENÇÃO NA PLANTAS - A. S.								







QUANT.	CE	CS	DESCRIÇÃO
1	IP055	76028-5	POSTE DE AÇO GALVANIZADO, RETO COM BASE, ALTURA 3,00 m.
1	IP023	75772-1	LUMINÁRIA PARA INSTALAÇÃO EM TOPO DE POSTE RETO.
1	IP009	00469-3	LÂMPADA DE VAPOR DE MERCÚRIO, 250 W.
4	PP056	75794-2	CHUMBADOR EM "L", DE AÇO ZINCADO, Ø 1/2" x 315 mm.
4	PP024	28120-4	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".
4	PP032	77617-3	ARBUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1/2".

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NOTAS

1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

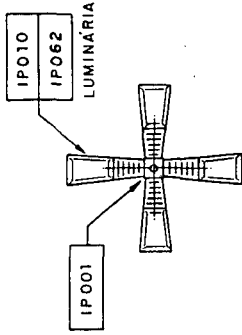
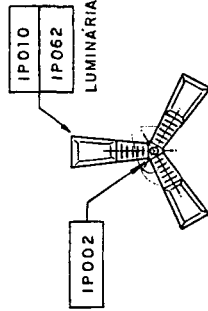
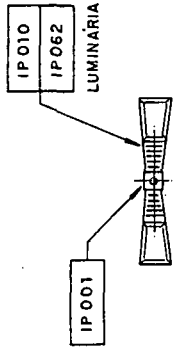
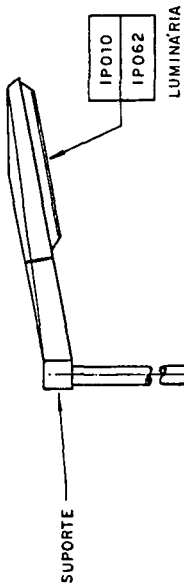
2 - UTILIZAR A FUNDAÇÃO PARA A BASE QUANDO O PISO NÃO FOR DE CONCRETO.

Nº	DISCRIMINAÇÃO DAS REVISÕES	DATA	CONF.	DATA	APROV.
	GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS				
APROVAÇÃO	DATA				
DC	PROJETADO: GT				
DO	DESENHADO: P. RESUNDES	9/11/93			
DS	CONFERIDO: GT				
ELETRUSUL	APROVADO: <i>Ass</i>	9/10/93			

CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.
PADROES
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
DETALHE DE MONTAGEM Nº 149
LUMINÁRIA EM POSTE RETO
ESC. - DES. Nº PD-AE-001 R-0 FL. 82



QUANT.				CE	CS	DESCRIÇÃO
A	B	C	D			
1	1	1	1	IP054	76029-3	POSTE DE AÇO GALVANIZADO, RETO COM BASE, ALTURA 15,00m.
1	2	3	4	TABELA	TABELA	LUMINÁRIA TIPO PÉTALAS PARA INSTALAÇÃO EM TOPO DE POSTE RETO.
NOTA2						
"	"	"	"	IP010	00468-5	LÂMPADA VAPOR DE MERCÚRIO, 400W.
"	"	"	"	IP062	75777-2	REATOR DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
4	4	4	4	PP057	75795-0	CHUMBADOR EM "L" DE AÇO ZINCADO, Ø 1" x 750 mm.
4	4	4	4	PP027	77608-4	PORCA SEXTAVADA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1".
4	4	4	4	PP035	77614-9	ARRUELA LISA DE AÇO CARBONO ZINCADO Ø 1".
1	1	1	1	TABELA	TABELA	SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIA EM TOPO DE POSTE RETO.



DETALHE "B"

DETALHE "C"

DETALHE "D"

TABELA

LUMINÁRIA		SUPORTE		SUPORTE	
LÂMPADA (QUANT.)	CE	CS	PETALA (QUANT.)	CE	CS
1	IP049	40748-8	1, 2 E 4	IP001	40745-3
2	IP050	58336-7	3	IP002	76030-7

DETALHE "A"

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NOTAS			
	1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS.			
	2- A QUANTIDADE SERÁ DEFINIDA NO PROJETO EXECUTIVO.			
	3- UTILIZAR A FUNDAÇÃO PARA A BASE QUANDO O PISO NÃO FOR DE CONCRETO.			
APPROVAÇÃO	GT PADRONIZAÇÃO DC / DO / DS			
	CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A.			
	PADRÕES			
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			
DATA	DETALHE DE MONTAGEM Nº 153			
	ILUMINAÇÃO			
	LUMINÁRIA EM POSTE RETO PARA VIAS PÚBLICAS.			
DC	PROJETADO: GT			
	DESENHADO: PRELIMINARES			
	CONFERIDO: GT			
DO	DATA			
	CONF. DATA			
	APROV.			



## **ANEXO II**

### **LISTAGEM DE MATERIAIS**

LFC067/R02

NATUREZA - ILUMINACAO

PASE PARA LUMINARIA PUBLICA: QUADRADA;  
PARA 1,2 OU 4 PETALAS; EM ALUMINIO FUN-  
CION: ESMALTADO NA COR CINZA

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP001 DIAMETRO NOMINAL DO FURO ..... 11MM  
40745-3 UNIDADE ..... UM

PASE PARA LUMINARIA PUBLICA: TRIANGULAR;  
PARA 1,2 OU 3 PETALAS; EM ALUMINIO FUN-  
CION NA COR CINZA

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP002 DIAMETRO NOMINAL DO FURO ..... 11MM  
76030-7 UNIDADE ..... UM

BECADEIRA ACO CARPONE ABNT 1010/1020,  
ZINCADA POR IMERSAO A QUENTE, PARA FIXA-  
CAO DE LUMINARIA FLUORESCENTE

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP004 DIAMETRO MAXIMO ..... 33,4MM  
E7207-5 LARGURA ..... 22MM  
ESPESSURA ..... 0,55MM  
DIAMETRO DO FURO ..... 2/8"  
CFSENHC FLETROSUL ..... PD-AE-009  
UNIDADE ..... UM

CHAVE MAGNETICA PARA COMANDO AUTOMATICO  
DE ILUMINACAO EM GRUPO, 40HZ, COM TCMADA  
TRIPOLAR PARA RELE FOTOLETRICO

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP003 CORRENTE MAXIMA ..... 50A  
75774-8 TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
UNIDADE ..... UM

FABRICANTE  
PETRACO  
PHILIPS  
TECHNATT  
REFERENCIA  
K-2230/115  
SCF-410  
SP-4

FABRICANTE  
PETRACO  
PHILIPS  
TECHNATT  
REFERENCIA  
K-2237/115  
SCF-310  
SP-3

FABRICANTE  
MECRIL  
ELPASA  
ABRACATEC  
BRASMETAL  
ME  
REFERENCIA

FABRICANTE  
TECHNATT  
ILUMATIC  
REFERENCIA  
C905  
C-4

\*\*\*\*\*

IGNITOR

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP007	USD	INTEGRADO	FABRICANTE	REFERENCIA
76024-5	TIPO DE LAMPADA	VAPOR DE SODIO ALTA	PETERCO	IG-S05-50
		PRESSAO	PHILIPS	S-50
		60HZ	HELFOOT	LI-501/C
	FREQUENCIA NOMINAL	400W	ILUMATIC	ISI-241
	POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA	220V		
	TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO	UM		
	UNIDADE			

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
MONTADO EM CAIXA CILINDRICA

\*\*\*\*\*

LAMPADA A VAPOR DE MERCURIO ALTA PRESSAO

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP010	POTENCIA NOMINAL	400W	FABRICANTE	REFERENCIA
00465-5	TIPO DE BASE	E40	PHILIPS	HPL-N 400
	TIPO DE PULSO	E OU BT	SYLVANIA	VM400
	DIAMETRO MAXIMO	122MM	OSRAM	HQL-400
	ACABAMENTO DO BULBO	COR CORREGIDA	GENERAL ELECTRIC	VM400/3X
	NORMAS TECNICAS APLICAVEIS	NBR-5120/77		
	UNIDADE	UM		

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
CRS:RP-001

IP009	POTENCIA NOMINAL	250W		
00465-2	TIPO DE BASE	E40		
	TIPO DE PULSO	E OU BT		
	DIAMETRO MAXIMO	SLIM		
	ACABAMENTO DO BULBO	COR CORREGIDA		
	NORMAS TECNICAS APLICAVEIS	NBR-5120/77		
	UNIDADE	UM		

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
CRS:MP-001

OSRAM		HQL-250
PHILIPS		HPL-N 250
GENERAL ELECTRIC		VM250/DX
SYLVANIA		VM250

ACR00101

LEC067/R02

NATUREZA - ILUMINACAO :

PAGINA - 191

LAMPADA A VAPOR DE SODIO ALTA PRESSAO  
FASE E40, BULBO E

## CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP012 POTENCIA NOMINAL ..... 40W  
74429-B DIAMETRO MAXIMO ..... 121MM  
UNIDADE ..... UMIP012 POTENCIA NOMINAL ..... 250W  
7038F-6 DIAMETRO MAXIMO ..... 51MM  
UNIDADE ..... UM

## LAMPADA FLUORESCENTE

## CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP015 POTENCIA NOMINAL ..... 40W  
00470-7 TIPO DE BASE ..... BP  
TIPO DE BULBO ..... T  
DIAMETRO NOMINAL ..... 38MM  
COMPRIMENTO NOMINAL ..... 1200MM  
TIPO DE PARTIDA ..... UNIVERSAL  
ACABAMENTO DO BULBO ..... LUZ CO DIA  
NORMAS TECNICAS APLICAVEIS ... NRP-5115/77 E NRP-  
5160/81  
UNIDADE ..... UMDESCRICAO COMPLEMENTAR  
CBS: NP-004LAMPADA FLUORESCENTE, BASE PP, BULBO T,  
DIAMETRO NOMINAL 38MM, PARTIDA UNIVERSAL  
ACABAMENTO DO BULBO LUZ DO DIA, CONFORME  
NBR 5115/77 E ABP 5160/81

## CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP014 POTENCIA NOMINAL ..... 20W  
23176-2 COMPRIMENTO NOMINAL ..... 600MM  
UNIDADE ..... UM

## FABRICANTE

PHILIPS  
OSRAM  
GENERAL ELECTRIC  
SYLVANIA

## REFERENCIA

SON 400  
NAV-E 400  
LU 400/B  
LU-400

## FABRICANTE

GENERAL ELECTRIC  
PHILIPS  
OSRAM  
SYLVANIA

## REFERENCIA

LU 250/B  
SON 250  
NAV-L 250  
LC-250

## FABRICANTE

PHILIPS  
GENERAL ELECTRIC  
OSRAM  
SYLVANIA

## REFERENCIA

TLPS 40/54 (EXTRA LUZ DIA)  
F40/LC (SUPER LUZ DIA)  
LUZ CO DIA ESPECIAL  
F40T12/LU (LUZ DIA PLUS)

## FABRICANTE

PHILIPS  
GENERAL ELECTRIC  
OSRAM  
HITSUBISHI  
SYLVANIA

## REFERENCIA

TLPS 20/54  
F20LU  
FL 20W/NL  
F20T12/LD

LEC067/R02

NATUREZA - ILUMINACAO

LAMPADA INCANDESCENTE, BASE E27, BULBO  
A. ACABAMENTO CLARO, CONFORME NBR  
5121/82

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP016 TENSAO NOMINAL ..... 220V  
76027-7 POTENCIA NOMINAL ..... 100W  
DIAMETRO MAXIMO ..... 60MM  
UNIDADE ..... UM

IP015 TENSAO NOMINAL ..... 220V  
C0472-3 POTENCIA NOMINAL ..... 60W  
DIAMETRO MAXIMO ..... 60MM  
UNIDADE ..... UM

IP017 TENSAO NOMINAL ..... 220V  
C0472-1 POTENCIA NOMINAL ..... 200W  
DIAMETRO MAXIMO ..... 80MM  
UNIDADE ..... UM

\*\*\*\*\*

LAMPADA INCANDESCENTE, BASE E27, BULBO T  
ACABAMENTO CLARO

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP020 TENSAO NOMINAL ..... 32V  
75775-6 POTENCIA NOMINAL ..... 15W  
DIAMETRO MAXIMO ..... 28MM  
COMPRIMENTO NOMINAL ..... 85MM  
UNIDADE ..... UM

\*\*\*\*\*

LAMPADA INCANDESCENTE, BASE E40, BULBO  
A. ACABAMENTO CLARO, CONFORME NBR  
5121/82

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP018 TENSAO NOMINAL ..... 220V  
78446-3 POTENCIA NOMINAL ..... 200W  
DIAMETRO MAXIMO ..... 90MM  
UNIDADE ..... UM

FABRICANTE REFERENCIA

PHILIPS  
USRAM  
GENERAL ELECTRIC  
SYLVANIA 100A220

PHILIPS  
USRAM  
GENERAL ELECTRIC  
SYLVANIA 60A220

USRAM  
GENERAL ELECTRIC  
PHILIPS  
SYLVANIA 200A220

FABRICANTE REFERENCIA

SADOKIN TU-07

FABRICANTE REFERENCIA

USRAM  
PHILIPS  
GENERAL ELECTRIC  
SYLVANIA

\*\*\*\*\*

LAMPADA LUZ MISTA, BASE E27, BULBO E

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP072	POTENCIA NOMINAL .....	160W
72905-1	DIAMETRO MAXIMO .....	75MM
UNIDADE .....	UN .....	

\*\*\*\*\*

LAMPADA LUZ MISTA, BASE E40, BULBO E

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP021	POTENCIA NOMINAL .....	250W
73284-2	DIAMETRO MAXIMO .....	91MM
UNIDADE .....	UN .....	

\*\*\*\*\*

LUMINARIA DECORATIVA: CORPO EM ALUMINIO  
FUNDO: COM DIFUSOR EM ACRILICO LEITOSO  
ACABAMENTO PINTADO EXTERNAENTE NA COR  
CINZA: PORTA-LAMPADA E27

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP022	TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA ..	INCANDESCENTE ATE 200W/A VAPOR DE MER- CURIO ATE 125W/LUZ MISTA 160W
75771-3	FIXACAO .....	ENCAIXE LISO COM DIAMETRO NOMINAL 2"
	UNIDADE .....	UN

\*\*\*\*\*

LUMINARIA DECORATIVA: CORPO EM ALUMINIO  
FUNDO: COM DIFUSOR EM ACRILICO LEITOSO  
ACABAMENTO PINTADO EXTERNAENTE NA COR  
CINZA: PORTA-LAMPADA E40

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP023	TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA ..	A VAPOR DE MERCURIO 250W/LUZ MISTA 250W
75772-1	FIXACAO .....	ENCAIXE LISO COM DIAMETRO NOMINAL 2"
	UNIDADE .....	UN

\*\*\*\*\*

FABRICANTE

USRAM  
PHILIPS  
GENERAL ELECTRIC

REFERENCIA

HML-160  
ML160  
LM160CC/27

FABRICANTE

GENERAL ELECTRIC  
PHILIPS

REFERENCIA

LM250CC/40  
ML250

FABRICANTE

PHILIPS  
TECNOWATT  
TROPICO

REFERENCIA

HPC-607  
IJ-16-MC  
TP-217

FABRICANTE

TELEN  
TECNOWATT  
PHILIPS  
TROPICO

REFERENCIA

J-11  
IJ-25/80  
HPC-451  
TP-222

LECO07/R02 NATUREZA - ILUMINACAO

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE EXPLOSAO  
CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR DE  
VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACA-  
PAMENTO PINTADO EXTERNAMENTE NA COR CIN-  
ZA; PORTA-LAMPADA E27; CONEXAO 20(3/4")-  
14NPT

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP025 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 100W  
5025C-1 FIXACAO .. PENDENTE  
UNIDADE .. UM

IP008 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 200W/  
76534-1 A VAPOR DE MERCURIO  
ATE 125W/LUZ MISTA

FIXACAO .. PENDENTE  
UNIDADE .. UM

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE EXPLOSAO  
CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR DE  
VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACA-  
PAMENTO PINTADO EXTERNAMENTE NA COR CIN-  
ZA; PORTA-LAMPADA E40; CONEXAO 20(3/4")-  
14NPT

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP011 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 300W/  
76535-2 A VAPOR DE MERCURIO  
ATE 250W/LUZ MISTA

FIXACAO .. PENDENTE  
UNIDADE .. UM

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE EXPLOSAO  
CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR DE  
VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACA-  
PAMENTO PINTADO EXTERNAMENTE NA COR CIN-  
ZA; PORTA-LAMPADA E27; CONEXAO 20(3/4")-  
14NPT

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP024 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 100W  
74273-2 FIXACAO .. APANELA 45.

FABRICANTE  
PETERCO  
TELEM

REFERENCIA  
W-10/1  
E-211

7

REC007/R02

NATUREZA - ILUMINACAO

\*\*\*\*\*

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

UNIDADE .....

UM

IP035 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 200W

00502-9 A VAPOR DE MERCURIO

ATE 125W/LUZ MISTA

160W

FIXACAO .....

UNIDADE .....

UM

IP036 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 200W/

76522-2 A VAPOR DE MERCURIO

ATE 125W/LUZ MISTA

160W

FIXACAO .....

UNIDADE .....

UM

IP026 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 100W

40301-6 FIXACAO .....

UNIDADE .....

UM

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE EXPLOSAO

CORPO DE LIGADE ALUMINIO; ACABAMENT

PINTADO INTERNA E EXTERNA EM NAS CORES

FRANCA E CINZA, RESPECTIVAMENTE; PORTA-

LAMPADA G13(GP); CONEXAO 20(3/4")-14NPT

(ANSI/ASME B1.20.1)

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP027 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. FLUORESCENTE 2X40W

65506-1 FIXACAO .....

UNIDADE .....

UM

DESCHAC COMPLEMENTAR

CUM TIPO PARA PROTECAO DAS LAMPADAS

COM CAIXA PARA REATOR E/OU CAPACITOR

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPU,

GASES, VARIAS E POS; CORPO DE LIGA DE

ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A

CHOCUE TERMICO; ACABAMENT PINTADO NA

COR CINZA; PORTA-LAMPADA E27

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP025 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 100W

FABRICANTE

PETERCO

REFERENCIA

Y-10/1

FABRICANTE

CORIRAS

CASIMETAL

REFERENCIA

COREX-1601

GYX-16/01

PETERCO

TELEM

CORIRAS

CASIMETAL

W-15/2

E-232

COREX-1502

GYX-15/02

PETERCO

TELEM

CORIRAS

CASIMETAL

W-16/2

E-212

COREX-1602

GYX-16/02

PETERCO

TELEM

CORIRAS

CASIMETAL

W-15/1

E-231

COREX-1501

GYX-15/01

FABRICANTE

PETERCO

TELEM

CORIRAS

REFERENCIA

W-51/24

E-50

COREX-5024

\*\*\*\*\*



\*\*\*\*\*

NATUREZA - ILUMINACAO

\*\*\*\*\*

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

2305C-2

FIXACAO ..J..... PENDENTE

UNIDADE ..J..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR

CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME

R1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEC-

PRENE PARA ASSEGURAR FECHAMENTO HERME-

TICO

IP040

TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 200W/

71503-4

A VAPOR DE MERCURIO

ATE 125W/LUZ MISTA

160W

FIXACAO ..J..... PENDENTE

UNIDADE ..J..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR

CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME

R1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEC-

PRENE PARA ASSEGURAR FECHAMENTO HERME-

TICO

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPO,  
CASES, VAPORES E POS; CORPO DE LIGA DE  
ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A  
CHOQUE TERMICO; ACABAMENTO PINTADO NA  
COR CINZA; PORTA-LAMPADA F40

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP035

TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 300W/

40742-7

A VAPOR DE MERCURIO

250W/LUZ MISTA 250W

ARANDELA 45.

FIXACAO ..J..... UM

UNIDADE ..J..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR

CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME

R1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEC-

PRENE PARA ASSEGURAR FECHAMENTO HERME-

TICO

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPC, GASES, VAPORES E POS; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACABAMENTO PINTADO NA COR CINZA; PORTA-LAMPACA E27		
CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS		
IP042 76536-8	Tipo e potencia nom lampada ..	INCANDESCENTE 200W/ A PROVA DE MERCURIO 4TC 125W/LUZ MISTA 100W
	Fixacao ..	PLAFONIER
	Unidade ..	UM
DESCRICAO COMPLEMENTAR CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME B1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA ASSSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO		
IP020 23021-9	Tipo e potencia nom lampada ..	INCANDESCENTE 100W
	Fixacao ..	PLAFONIER
	Unidade ..	UM
DESCRICAO COMPLEMENTAR CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME B1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA ASSSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO		

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPC, GASES, VAPORES E POS; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACABAMENTO PINTADO NA COR CINZA; PORTA-LAMPACA E40		
CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS		
IP041 70235-8	Tipo e potencia nom lampada ..	INCANDESCENTE 300W/ A VAPORES DE MERCURIO 250W/LUZ MISTA 250W
	Fixacao ..	PENDENTE
	Unidade ..	UM
DESCRICAO COMPLEMENTAR CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME B1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA ASSSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO		

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPC, GASES, VAPORES E POS; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACABAMENTO PINTADO NA COR CINZA; PORTA-LAMPACA E27		
CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS		
IP042 76536-8	Tipo e potencia nom lampada ..	INCANDESCENTE 200W/ A PROVA DE MERCURIO 4TC 125W/LUZ MISTA 100W
	Fixacao ..	PLAFONIER
	Unidade ..	UM
DESCRICAO COMPLEMENTAR CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME B1.20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA ASSSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO		

\*\*\*\*\*

ELFTRCUL

LEC007/F02

NATUREZA - ILUMINACAO

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPO, GASES, VAPORES E POS; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACABAMENTO PINTADO NA COR CINZA; PORTA-LAMPADA E27

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP038 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 200W/  
74321-6 A VAPOR DE MERCURIO  
ATF 125W/LUZ MISTA  
16CW  
FIXACAO .. ARANDELA 45.  
UNIDADE .. UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME  
R1-20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA ASSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPO, GASES, VAPORES E POS; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A CHOQUE TERMICO; ACABAMENTO PINTADO NA COR CINZA; PORTA-LAMPADA E40

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP042 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 300W/  
73286-3 FIXACAO NA TAMPA ..... A VAPOR DE MERCURIO  
TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. 250W/LUZ MISTA 250W  
FIXACAO .. PLAFONIER  
UNIDADE .. UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME  
R1-20.1), COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA ASSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO

FABRICANTE

PETERCO  
TELEM  
TRUPICO  
TECNOWATT  
MGEPCU

REFERENCIA

Y-16/2  
V-J12  
TBL-645/2  
IL-206/MV  
IMB/45

FABRICANTE

PETERCO  
WETZEL  
TELEM  
TRUPICO

REFERENCIA

Y-15/3  
MY-15/3  
V-154  
TBL-610/3

TECNOWATT

IL-303/MV

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL A PROVA DE TEMPO.  
CASES, VAPORES E POS: CORPO DE LIGA DE  
ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO RESISTENTE A  
CHOCUE TFRMICA; ACABAMENTO PINTADO NA  
COR CINZA; PORTA-LAMPADA E27

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP028 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE 100W  
40744-5 FIXACAO .. ARANDELA 45.  
UNIDADE .. UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME  
B1.20.1). COM JUNTA DE VEDACAO EM NEU-  
PRENE PARA ASSIGURAR FECHAMENTO HERME-  
TICO

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL: TIPO ABERTA: COR-  
PO DE LIGA DE ALUMINIO; ACABAMENTO DO  
REFLECTOR ANODIZADO; PORTA-LAMPADA E40;  
CONEXAO 20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME  
B1.20.1)

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP044 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. A VAPOR DE MERCURIO  
76537-6 250W/A VAPOR DE  
SODIO 250W  
FIXACAO .. PENDENTE  
UNIDADE .. UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM CAIXA E TAMPA PARA FEATUR E/OU  
CAPACITOR

FABRICANTE  
PETERCO  
TECNOWATT  
ILUMATIC  
TROPICO

REFERENCIA  
I-38/2  
IFIL-250  
ILI-120  
IPI-450/4

PHILLIPS  
HDK-468

IP031 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. A VAPOR DE MERCURIO  
76078-1 400W/A VAPOR DE  
SODIO 400W  
FIXACAO .. PENDENTE  
UNIDADE .. UM

PETERCO  
PHILLIPS  
TECNOWATT  
ILUMATIC

T-38/5  
HDK-468  
IFIL-400  
ILI-140

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM CAIXA E TAMPA PARA FEATUR E/OU  
CAPACITOR

TROPICO  
TPI-450/4

ILUMINACAO

LF0007/EC2

NATUREZA - ILUMINACAO

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL; TIPO FECHADA; COR-  
PO DE LICA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO  
TEMPERADO; ACABAMENTO DO REFLETOR ANODI-  
ZADO; PORTA-LAMPADA E40; CONEXAO  
20(3/4")-14NPT (ANSI/ASME B1.20.1)

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP058 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. A VAPOR DE MERCURIO  
76538-4 250W/A VAPOR DE  
SODIO 250W  
PENDENTE  
FIXACAO ..J.....  
UNIDADE ..J..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM CAIXA E TAPPA PARA REATOR E/OU  
CAPACITOR

IP033 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. A VAPOR DE MERCURIO  
65009-9 400W/A VAPOR DE  
SODIO 400W  
PENDENTE  
FIXACAO ..J.....  
UNIDADE ..J..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM CAIXA E TAPPA PARA REATOR E/OU  
CAPACITOR

\*\*\*\*\*

LUMINARIA INDUSTRIAL; TIPO FECHADA; COR-  
PO DE LICA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VIDRO  
TEMPERADO; ACABAMENTO ESMALTADO INTERNA  
E EXTERNA EM ESTUFA, NAS CORES  
FRANCA E VERDE, RESPECTIVAMENTE; PORTA-  
LAMPADA E27

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP032 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. INCANDESCENTE ATE  
75795-3 200W/A VAPOR DE MER-  
CURIO ATE 125W/LUZ  
MISTA 160W  
PENDENTE  
FIXACAO ..J.....  
UNIDADE ..J..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
CONEXAO 15(1/2")-14NPT (ANSI/ASME  
B1.20.1)

FABRICANTE  
PETERCO  
PHILIPS  
TECNOWATT  
TROPICO

REFERENCIA  
T 28V/3  
HOK-468  
IFIL-251  
TPI-450/4

ILUMATIC

ILI-120/V

PETERCO  
PHILIPS  
TECNOWATT  
ILUMATIC

T-28V/5  
HOK-468  
IFIL-401  
ILI-140/V

TROPICO

TPI-450/4

FABRICANTE

REFERENCIA

TECNOWATT  
EMBRAS  
TROPICO  
PHILIPS

IF-126/MV  
22213/V  
TPI-412/1  
HOK-451

LFC007/R02

NATUREZA - ILUMINACAO

LUMINARIA PARA LAMPADA FLUORESCENTE; TI-  
PO ABERTA COM REFLECTOR; CORPO EM CHAPA  
DE ACO; ACAPAMENTO PINTADO INTERNA E  
EXTERNA EM NA COR BRANCA; PEDIA-LAM-  
PADA G13(BP) ANTI-VIBRATORIO

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP037 NUMERO X POTENCIA NOMINAL ..... 4X40W  
75782-7 UNIDADE ..... UM

IP024 NUMERO X POTENCIA NOMINAL ..... 2X40W  
75786-1 UNIDADE ..... UM

LUMINARIA PARA LAMPADA FLUORESCENTE; TI-  
PO FECHADA; CORPO EM CHAPA DE ACO; DIFU-  
SOR DE VIDRO TEMPERADO LISO; ACAPAMENTO  
PINTADO INTERNA E EXTERNA EM NAS CORES  
FRANCA E CINZA, RESPECTIVAMENTE

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP047 NUMERO X POTENCIA NOMINAL ..... 4X40W  
50292-8 FIXACAO ..... PENDENTE  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM PORTA-LAMPADA G13(BP) ANTI-VIBRATO-  
RIO

IP046 NUMERO X POTENCIA NOMINAL ..... 2X40W  
50293-6 FIXACAO ..... PENDENTE  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM PORTA-LAMPADA G13(BP) ANTI-VIBRATO-  
RIO

IP045 NUMERO X POTENCIA NOMINAL ..... 2X20W  
75785-6 FIXACAO ..... PENDENTE  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM PORTA-LAMPADA G13(BP) ANTI-VIBRATO-  
RIO

FABRICANTE

PETERCO  
PHILIPS  
TECNOWATT  
TELEM  
CORIBRAS

PETERCO  
PHILIPS  
TECNOWATT  
CORIBRAS

FABRICANTE

PETERCO  
TELEM  
TROPICO

CORIBRAS

PETERCO  
TELEM  
TROPICO

CORIBRAS

PETERCO  
TELEM  
CORIBRAS

REFERENCIA

T-136/44  
TCK-427  
TC-44/MV  
C-72  
CORT-6644

T-136/24  
TCK-426  
TC-24/MV  
CORT-6642

REFERENCIA

Y-51/44  
V-61  
TRF-100/44

CORY-5144

Y-51/24  
V-61  
TRF-100/24

CORY-5124

Y-51/22  
V-61  
CORY-5122



\*\*\*\*\*

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

FABRICANTE

REFERENCIA

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA  
ASSEGUAR FICHAMENTO HERMETICO; COM  
GRANPO DE PRESSAO PARA FIXACAO DO CILIN-  
DRO

\*\*\*\*\*

ILUMINARIA PUBLICA: PARA 1 LAMPADA, FE-  
CHADA; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; REFLE-  
TOR EM CHAPA DE ALUMINIO; DIFUSOR EM VI-  
TRO TEMPERADO; ACABAMENTO PINTADO EXTER-  
NAENTE NA COR CINZA; FORTA-LAMPADA [40

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

FABRICANTE

REFERENCIA

IP051 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. A VAPOR DE MERCURIO  
57881-9 ATE 400W  
FIXACAO ..... ENCAIXE LISO COM  
UNIDADE ..... DIAMETRO NOMINAL 2"  
UM

PETERCU  
PHILIPS  
TROPICO  
CASTMETAL

X-19/5  
HRP-583  
TP-215  
LMP-43

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA  
ASSEGUAR FICHAMENTO HERMETICO

\*\*\*\*\*

POSTE CURVO ESCALONADO, SECAO CIRCULAR,  
TUPLO, EM ACO CARBONO ABNT 1010/1020,  
ZINCADO POR IMERSAO A QUENTE, COM BASE  
DE FIXACAO, COM JANELA DE INSPECAO

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

FABRICANTE

REFERENCIA

IP052 DIAMETRO NOMINAL DO TOPO ..... 61MM  
36688-9 ALTURA ..... 7M  
UNIDADE ..... UM

PETERCU  
EMBRAS  
INBRAFENSO  
TROPICO  
SETORIAL

K55BGJ/70-16-610  
115 12-7-J-6  
IN-012/B 70



[illegible]

POSTE QUILVE ESCALONADO, SECCION CIRCULAR, SIMPLIF, EN ACU CARBONO ABNT J010/1020, ZINCADO POR INMERSAO A QUENTE, COM BASE DE FIXACAO, COM JANELA DE INSPECCAO

## CF / CS CHARACTERISTICS TECHNICAS

IP053	DIAMTTC	NOMINAL	DO	TOPC	CLM1
G0513-4	ALTUKA	.....	.....	.....	7M
	UNIPADE	.....	.....	.....	UN

POSTE RETO ESCALONADO, SECCAO CIRCULAR,  
EM ACO CARBONO ABNT 1010/1020, ZINCADO  
POR IMERSAO A QUENTE, COM BASE DE FIXA-  
CAO, COM JANELA DE INSPECÇÃO)

## CF / CS CAPACITIVAS TECNICAS

IP055	DIAMETRO NOMINAL DO TUPC	COMM
76028-5	ALTURA	3M
	UNIDADE	UM

IP054	CIAMETPC	NOMINAL	DO	TCPO	.....	114MM
76025-3	ALTURA	.....	.....	.....	.....	15M
	UNICAF	.....	.....	.....	.....	UM

PROJETOR FORMA CIRCULAR, CORPO E REFLE-  
TOR EM CHAPA DE ALUMINIO; DIFUSOR PLANO  
DE VIDRO TEMPERADO LISC, PORTA LAMPACA  
E40

## CF / CS CAPACITIVAS TECNICAS

IP056	TIPO E, POTENCIA NOM	LAMPADA	..	A VAPOR DE MERCURIO
C0514-2				ATC 400W/A VAPOR DE
				SCDIC ATE 400W/LL3
				MISTA 250W
				UM
				UNIDADE .....

ESPECIFICAR COMPLEMENTAR  
COM BASE PARA FIXACAO DO SUPORTE ARTICUL-  
LACAO VERTICAL E HORIZONTAL  
COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENE PARA  
ASSEGURAR FECHAMENTO HERMETICO

FABRICANTE	REFERENCIA
PETERCO	K98BGJ/70-16-61
TRUPLCO	LP-5158/70-GJ
EMBROS	11511-7-J-6
INBRASFERSC	IN-611/B70

FABRICANTE	REFERENCIA
PETERCO	11513-3-J-G
EMERAS	IN-010/830
INBRAFERSC	
TEUPICH	
CCNIPCS	5115/B
SUTOFIAL	ES-15,00G/B

FABRICANTE	REFERENCIA
PIETERCO	Z-31/5
TECNUWATT	PL-400/MV
PHILIPS	NLF-484

一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百。

LE0607/E02

NATUREZA - ILUMINACAO

PROJETO FORMA RETANGULAR; CORPO DE LIGA DE ALUMINIO; REFLETOR EM CHAPA DE ALUMINIO; DIFUSOR PLANO DE VIDRO TEMPERADO DO LISO; COM PORTA-LAMPADA E40

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP057 TIPO E POTENCIA NOM LAMPADA .. A VAPOR DE MERCURIO  
76024-2 ATE 400W/A VAPOR DE SODIO 400W  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
COM SUPORTE PARA ARTICULACAO VERTICAL  
COM JUNTA DE VEDACAO EM NEOPRENO PARA ASSICURAR FECHAMENTO HERMETICO

REATOR PARA LAMPADA A VAPOR DE MERCURIO,  
USO INTEGRADO, FREQUENCIA NOMINAL 60HZ,  
FATOR DE POTENCIA MAIOR OU IGUAL A 0,85,  
CONFORME NBR 5125/80

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP062 POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA .. 400W  
75777-2 TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
PARA CORRECAO DO FATOR DE POTENCIA FOR-  
NECER COM CAPACITOR

IP06J POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA .. 250W  
75776-4 TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
PARA CORRECAO DO FATOR DE POTENCIA FOR-  
NECER COM CAPACITOR

REATOR PARA LAMPADA A VAPOR DE SODIO AL-  
TA PRESSAO, USO INTEGRADO, FREQUENCIA  
NOMINAL 60HZ, FATOR DE POTENCIA MAIOR OU  
IGUAL A 0,85

CE / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

..... POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA .. 250W

FABRICANTE

PETERCO  
PHILIPS  
TECNOWATT

REFERENCIA

Z-140/5 M02  
HFL-427  
PL-400/MA

FABRICANTE

PETERCO  
PHILIPS  
INTRAL

REFERENCIA

RIN-HG 04000022606  
RVM-400B260C  
AI-400/62

LINSA  
HELFONT

MIG-40A22-6  
AII-426

PETERCO  
PHILIPS  
INTRAL

RIN-HG 02500022606  
RVM-250B260C  
AI-250/62

LINSA  
HELFONT

MIG-25A22-6  
AII-226

FABRICANTE

PETERCO

REFERENCIA

REI-NA 02500022606

NATUREZA - ILUMINACAO

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

75751-2 TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
PARA CORRECAO DO FATOR DE POTENCIA POR-  
NECE COM CAPACITOR

IP065 POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA ... 40W  
75752-6 TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
PARA CORRECAO DO FATOR DE POTENCIA POR-  
NECE COM CAPACITOR

REATOR PARA LAMPADA FLUORESCENTE

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP055 TIPO DE PARTIDA ..... RAPIDA  
26714-1 NUMERO X POTENCIA NOMINAL .... 2X20W  
TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
FREQUENCIA NOMINAL ..... 60HZ  
FATOR DE POTENCIA ..... MAIOR OU IGUAL A  
0,85  
NORMAS TECNICAS APLICAVEIS ... NBR-5114/85 E 5172/  
P5  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
(RS: MP-005)

IP060 TIPO DE PARTIDA ..... RAPIDA  
26257-4 NUMERO X POTENCIA NOMINAL .... 2X40W  
TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO 220V  
FREQUENCIA NOMINAL ..... 60HZ  
FATOR DE POTENCIA ..... MAIOR OU IGUAL A  
0,85  
NORMAS TECNICAS APLICAVEIS ... NBR-5114/85 E 5172/  
85  
UNIDADE ..... UM

DESCRICAO COMPLEMENTAR  
(RS: MP-005)

FABRICANTE

PHILIPS  
HELFONT

LINSA

PETERCO  
PHILIPS  
HELFONT

LINSA

FABRICANTE

HELFONT  
PHILIPS  
PETERCO  
IHIRAL

REFERENCIA

PRD-226  
RTL-220A26PR  
RDR-IL 00200022609  
AR-2X20/220/60

ILUMATIC  
HELFONT  
PETERCO  
PHILIPS

DPR-426  
PRD-426  
RDR-TL00400022609  
RTL-240A26PR

REFLETOR EXTERNO EM ACO CARBONO, ESMALTADO INTERNO E EXTERNAMENTE EM ESTUFA. NAS CORES BRANCA E VERDE, RESPECTIVAMENTE

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP063	TIPO	MEDIO
76532-5	POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA	200/300W
	UNIDADE	UM
IP066	TIPO	MEDIO
76025-0	POTENCIA NOMINAL DA LAMPADA	100W
	UNIDADE	UM

RELE FOTOCIELETRICO, CORPO EM BACULITE, COM CONTATO NF, 60HZ, COM PARA-RAIOS INCORPORADO

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP067	POTENCIA NOMINAL	1000W
15224-2	TENSAO NOMINAL DE ALIMENTACAO	220V
	UNIDADE	UM

SUPOORTE PARA LUMINARIA FLUORESCENTE, FORMADO POR BARRA CHATA, EM ACO CARBONO ABNT 1010/1020, ZINCADO POR IMERSAO A CUENTE

CF / CS CARACTERISTICAS TECNICAS

IP068	GEOMETRIA FLETRUSUL	PD-AE-007
75825-6	UNIDADE	UM

FABRICANTE

PETERCO  
CORFIBRAS

PETERCO  
CORFIBRAS

FABRICANTE

STIELETRONICA  
ILUMATIC  
TECNOWAIT  
PETERCO  
HELFONT

FABRICANTE

SISA  
DINAMICA  
FRIULIM  
MARVITEC

SUSPENSÃO ARTICULADA ANTI-VIBRAÇÃO, COM PLUGUE E TOMADA, USO INTERNO, 3 PÓLOS, CORPO EM LIGA DE ALUMÍNIO, PLUGUE COM CURTIDURA DE BORRACHA SINTÉTICA

CE / CS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

IP06S TENSÃO NOMINAL DE ALIMENTAÇÃO 280V  
7AC31-5 CORRENTE NOMINAL 15A  
CONEXÃO DO PLUGUE 20(3/4")-14NPT  
CONEXÃO DA TOMADA 20(3/4")-14NPT  
UNIDADE UH

\*\*\*\*\*

SUSPENSÃO PARA LUMINÁRIA FLUORESCENTE TIPO PENDENTE, EM AÇO CARBONO ABNT 1010/1020, ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE, COM UMA BRACADEIRA PARA TUBOS DE 3/4"

CE / CS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

IP070 CONEXÃO 20(3/4")-14NPT  
75757-7 COMPRIMENTO 600MM  
UNIDADE UH

\*\*\*\*\*

SUSPENSÃO PARA LUMINÁRIA FLUORESCENTE TIPO PLAFONDIER, EM AÇO CARBONO ABNT 1010/1020, ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE, COM UMA BRACADEIRA PARA TUBOS DE 3/4"

CE / CS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

IP071 CONEXÃO 20(3/4")-14NPT  
75758-5 UNIDADE UH

TOTAL CE I T E M S IMPRESSOS .... 70